













كتاب  
القانون المسعودى  
( الجزء الثانى )

للحكيم الفيلسوف الكبير والمؤرخ الفلكى الشهير

ابى الريحان محمد بن احمد

البيرونى

المتوفى سنة ٥٤٤٠ / ١٠٤٨ م



عن النسخ القديمة الموجودة فى المكاتب الشهيرة

تحت اعاة وزارة معارف الحكومة العالية الهندية

الطبعة الاولى

مطبعة دار الفنون والادب  
بمصر

سنة ١٣٧٤ / ١٩٥٥ م



الإهداء

الى فضيلة صاحب المعالي العلامة الأملعى  
مولانا ابى الكلام آزاد وزير معارف الهند

\* \* \* \* \*

تقديراً لمساهمته فى تحرير الهند ورفعته معالم التعليم و التحقيقات العلمية  
فيه ، و اعلاء منزلة ثقافة الهند بين الافطار و اجلالاً له لتبحره فى العلوم  
و الفنون الشرقية و لعبقريته المبتكرة ، و ذلك انه أوعز الى دائرة المعارف  
العثمانية بجيدرآباد الدكن (الهند) ان تنشر و تطبع هذا الكتاب الذى  
هو آية من آيات الكتب فى الحكمة الشرقية ، ألا وهو

القانون المسعودى

للفيلاسوف الشهير والفلسكى الكبير

ابى الريحان محمد بن احمد البيرونى

الذى لم يصنف فى فنه مثله و قد بقى فى عالم الخفاء لم يطبع الى  
الآن مع أن كثيرا من الفضلاء و الحكماء و الادارات العلمية و المعاهد  
الحكومية فى الشرق و الغرب كانوا حريصين على نشره منذ الف سنة .

\* \* \* \* \*



متن  
الجزء الثانى  
من  
القانون المسعودى  
(المشتمل على المقالة الخامسة الى آخر الثامنة)  
تأليف

الحكيم الفيلسوف الكبير والمؤرخ الفلكى الشهير

أبى الريحان محمد بن احمد البيرونى

المتوفى سنة ٤٤٠ هـ = ١٠٤٨ م

صحّ

عن النسخ القديمة المحفوظة فى المكاتب الشهيرة :-

- ١- مكتبة بودلين، أكسفورد [اوريتل ٥١٦] نسخت فى سنة ٤٧٥ هـ / ١٠٨٢ م
- ٢- المكتبة الأهلية ، باريس [عربى ٦٨٤٠]، نسخت فى سنة ٥٠١ هـ / ١١٠٨ م
- ٣- مكتبة المسلة ، استانبول [جارالله ١٤٩٨] نسخت فى سنة ٥٣١ هـ / ١١٣٦ م
- ٤- مكتبة بايزيد ، استانبول [ولى الدين ٢٢٧٧] نسخت قبل سنة ٥٣٦ هـ / ١١٤١ م
- ٥- مكتبة جامعة تورينجن [اوريتل كوارت ١٦١٣] نسخت فى سنة ٥٦٢ هـ / ١١٦٦ م
- ٦- المتحف البريطانى لندون [اوريتل ١٩٩٧] نسخت فى سنة ٥٧٠ هـ / ١١٧٤ م
- ٧- دارالكتب المصرية بالقاهرة [مقات ٨٦٦] نسخت فى سنة ٦٧٣ هـ / ١٢٨٤ م

## نسخ القانون المسعودى ورموزها

قد عثرنا على النسخ القديمة الموجودة فى المكاتب الشهيرة لهذا الكتاب وعملنا على اكثرها خصوصا على النسخ السبع الآتى ذكرها وسنين احوال التصحيح فى المقدمة :

- (١) الاولى منها أقدم النسخ وأصحها فى مكتبة بادلين ، آكسفورد [اوريتل ٥١٦] نسخت فى سنة ١٠٨٢م / ١٠٤٧٥هـ و [رمزها د ا] .
- (٢) والثانية منها نسخة فى المكتبة الأهلية بباريس ، فرنسا [عربى ٦٨٤٠] نسخت فى سنة ١١٠٨م / ١٠٥٠١هـ و [رمزها د ف] .
- (٣) والثالثة منها نسخة فى مكتبة الملّة ، استانبول [جار الله ١٤٩٨] نسخت فى سنة ١١٣٦م / ١٠٥٣١هـ و [رمزها د ج] .
- (٤) والرابعة منها نسخة فى مكتبة بايزيد استانبول [ولى الدين ٢٢٧٧] وقد نسخت قبل سنة ١٠٥٣٦هـ وهى أساس الطبع ، وعلى هذه النسخة أسس المستشرق الألمانى الدكتور ماكس كراوسه الاستساح منها والتصحيح عليها ، وعارضها على اربع نسخ ولم يقدر له تكميلها لأجل وفاته فى بيمارد فامبورج فى سنة ١٩٤٣م و [رمزها د و] .
- (٥) والخامسة منها نسخة برلين [ اورينت كوارت ١٦١٣ ] نسخت قبل سنة ١١٦٦م / ١٠٥٦٢هـ وهى المحفوظة فى مكتبة جامعة توبنجن ألمانيا ، و [رمزها د ب] .
- (٦) والسادسة منها نسخة فى المتحف البريطانى لندن [اوريتل ١٩٩٧] نسخت فى سنة ١١٧٤م / ١٠٥٧٠هـ و [رمزها د ل] .
- (٧) والسابعة منها نسخة فى دار الكتب المصرية بالقاهرة ، مصر [مقات ٨٦٦] نسخت فى سنة ١٢٧٣م / ١٢٧٤هـ و [رمزها د م] .

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

و ١٣٣ ل، ج ١٤٨ ب، ب ١٣ ب

## اول المقالة الخامسة

قد تقدّم في المقالة التي قبل هذه كيفية استعمال جيوب القسي  
التي على سطح الكرة مطلقه .  
وأريد أن أخوض في هذه المقالة أمثالها فيما يكون أكثره كالالة  
لمزاولة حركات الكواكب .  
وبالله عزوجل أستعين على تسهيل كل عسير بمنّه .



## الباب الأول فى تصحيح اطوال البلدان بالكسوفات

اذا كنا فى بلد مجهول الوضع من طول الارض و أردنا معرفة ماينه و بين بلد آخر معلومة من الأزمان ليصير بها بلدنا معلوم الطول قدّمنا بمواطاة أحد سكان ذلك البلد على معرفة وقت كسوف القمر ه واحد بعينه ، و قصدنا معاً فى الرصد معرفة ما بين الوقت و بين نصف الليل ، و لكسوف القمرى أحوال لا ينقص عدتها من ثلاثة ، أولها بدوءه حين يحس قليلا باثلام ضوئه من جانب المشرق و اخيرها آخر الانجلاء حين يزول الكسوف عنه بالحس من جانب المغرب و يعود نوره الى الاملاء و الاستدارة عنه ، و أوسطها وسط الكسوف حين يستوفى ما له من الانكشاف و ذلك غير مدرك ، لكن الوقوف عليه من أحد الوسطين الوقتين المذكورين حوله .

و ربما زاد فى هذه الاحوال حالان آخران اذا تم الكسوف فى جرمه و مكث واحدهما تمام الكسوف و أول المكث ، و الثانى آخر المكث و أول الانجلاء و يتوسطها وسط الكسوف كالتوسط المتقدم . ١٥ و ربما اجتمع هذان الحالان بعدم المكث فصار تمام الكسوف وسطه بالتقريب و كان لأجله محسوسا ، و اذا كان هذا متقررا رسمنا نحن و من واطأنا معه أوقات هذه الاحوال بارتفاعات الكواكب الثابتة أو آلات الماء أو الرمل ، ثم جمعنا بين الموجودين فى البلدين من وقى وسط الكسوف أو وقى احد تلك الاحوال بعينه لما يمكن من فوت أحد الطرفين الدالين بمصولها على الوسط ، فان كان بعد الوقت عن نصف ٢٠

الليل في كل البلدين ما ضيا منه أو في كليهما باقيا اليه أخذنا فضل ما بين البلدين أزمانا ، وان كان في أحدهما ما ضيا منه وفي الآخر باقيا اليه جمعنا أزمان البلدين وان كان البعد في أحدهما على حقيقة نصف الليل أخذنا البعد الذى في الآخر كما هو ثم نظرنا فان كان البلد المعلوم الطول غربيا عن بلدنا زدنا الازمان التى حصلت لنا على طوله فيجتمع ٥ طول بلدنا، وان كان البلد المعلوم الطول شرقيا عنا نقصنا ازمان البعد من طوله فيبقى طول بلدنا، وان كان الكسوف في كليهما على نصف الليل سواء فهما في الطول متساويان ، ويجب ان يحتاط في ذلك بالقياس بين وقتي كل حال على حدة ، في استخراج وسط الكسوف من كل حالين نظيرين حوله .

١٠

ويمكن ان يستخرج ذلك من غير كسوف بعد معرفة عرض البلدين وهو أن يرصد تمام ارتفاع القمر على فلك نصف النهار فيها في ليلة واحدة بعينها بغاية التدقيق ويعدل باختلاف المنظر حتى يصير مقيسا الى مركز الارض وينقص فضل ما بين عرضي البلدين من تمام أصغر الارتفاعين ثم يتعرف بالاستقراء والامتحان ما يكون بين الباقي ١٥ وبين تمام أعظمهما من الفضل كم في زمان يحصل للقمر او حصل له فيكون ذلك أزمان البعد بين البلدين التى كانت حصلت برصد الكسوف فيفعل بها ما ذكرنا حتى يحصل طول بلدنا معلوما .

وقد ذكر أبو على بن سينا انه صحح طول جرجان بما تولاه من ذلك فيها وأقام حساب حبش لبغداد مقام أحدهما قد واطأه وهو ٢٠

طريق على صحته في الوهم معتذر بالفعل .  
فأما علة ما ذكرنا في الكسوف فقد سبقه ما تقرر من أمر الطلوع  
في البلدين المختلفي الطول والعرض وأنه يتقدم ويتأخر أخرى ويتفق  
أيضا فيها معا، وفي تمييز ذلك يغتن النظر ويطول الامر وان اختلاف  
٥ نصف النهار فيها واحد ثابت لا يبدل وأفضل ما بين طوليهما ولهذا  
عدلا في الاعتبار عن الاق الى فلك نصف النهار .

ويحتاج في هذا المقصد الى معرفة وقت وآن واحد في بادين  
متباعدين بحيث يختلف فيهما الوقت ومتى تباعد أسقط الاستدلال  
فيها عليه بالعلامات الارضية الطبيعية والصناعية، وامتنع في حوادث  
١٠ الجو لزوالها عن النظام وغروب المعرفة المتقدمة بها وبكونها حتى  
يحصل عليها المواطة ، وما بقى من القسمة غير الاحداث الساهية  
والاقترانات الكسوفية فيها صالحة لكن ما للكوكب مها عر  
مؤثر في حس البصر الا في مدة مديدة لا يمكن فيها مبدى وقت الدبة  
وغيره فبقيت الكسوفات التي لليربين والشمسبه منها عارصه الانان  
١٥ دون ذوات الشمس على مثال سنة القمر للكواكب ، ولذلك حاتم  
مقاديرها ولا تكون أوقاتا في المواضع المختلفة في آن واحد ، و"م" .  
منها بخلاف ذلك لأن الكسوف واقع فيها على صر اخرم في  
ما أبصر أدرك بحاله وفي وقته فلهذا السبب حصل الاعتماد عليها  
دون غيرها .

٢٠ (١) فليكن فلك نصف نهار بلدنا : ط ح ، و : ا ب ج . معدل النهار على

(١) انشاء شكل : ٦٥ .

قطبي : ط ح ، وفلك نصف نهار البلد المعلوم : ط ه ح ، وطوله من المغرب : ج ب ه ، وطول بلدنا الذى نريده : ج ب ، ولنمثل بمعدل النهار فان سائر المدارات موازية له والابعاد فيها عن فلك نصف النهار تتشابه لان القسّى التى تقررهما هى مارة على قطبي الكل .

ولنهب أن الكسوف اتفق فى كلا البلدين غربياً وكأنه على : ك ه ، فيكون فى بلدنا : ب ك ، وفى بلد الآخر : ه ك ، وفضل ما بينهما : ه ، الذى اذا زيد على طول : ج ب ، الغربى اجتمع : ج ه ، .

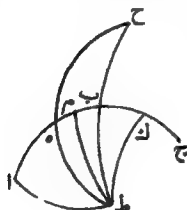
وان قصص من : ج ه ، الشرقى بقى : ج ب ، وكذلك اتفق فى كلا البلدين شرقياً وكأنه على : ا ، فيكون احد البعدين : اب ، والآخر : ا ه ،

والفضل بينهما : ه ب ، الذى اذا زيد على : ج ب ، الغربى حصل : ج ه ، .  
وان قصص من : ج ه ، الشرقى بقى : ج ب ، فان اتفق الكسوف فيما بينهما بعد نصف ليل : ه ، بازمان : ه م ، وقبل نصف ليل : ب ، بازمان : ب م ، كان مجموع : ه م ، م ب ، هو ما بين الطولين ، ومتى اتفق الكسوف على : ه ، او على : ز ، كان البعد من أحدهما هو ما بين الطولين فان

لم يكن فى أحدهما تعديل كان فى كليهما على حاق نصف الليل او استوى البعد فيها فى جهة واحدة كانا مما على : ح ب ط .

(١) ثم ليكن الطريق السادل عن الكسوفات : اب ، فيما بين فلكى نصفى النهارين قطعة من فلك القمر المائل

١٥



(٦٥)

ومركز العالم : هـ ، ووجه الارض : د ، وسمت الرأس في أقبل  
البلدين عرضاً : س ، وفي الأكثر : ع هـ ، وبعد القمر عن سمت الرأس :  
س ا ، وهو يرى من وجه الارض بزاوية : س د ا ، ومن مركزها  
بزاوية : س هـ ا ، والفضل بينها هو اختلاف المنظر ، فإذا نقص من تمام

■ الارتقاء الموجود من:د

حصلت زاوية : س ١٥ ،

وعلى مثله الحال في

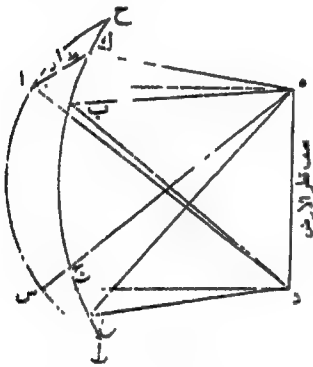
زاوية : ع د ب ، ح ق

يُحصل على المركز: ع.ه.ب،

۱۰. فان جعلنا : ع ج ، فضل

ما بين العرضين ثم كان

القمر غير متحرك



(77)

الإبالحركة الأولى لبلغ ك ، على مدار : اك ، المخطوط على : ط ، و بعد :

ط ١، فاذا زدنا فضل ما بين العرضين على مقدار : س ١، عند المركز

١٥ حلت زاوية : ك ه ع ، وانتهى في الوجود : ب د ع ، وقد نفصت

في هذا المثال بسبب اختلاف العرض في مدة ما بين نصفى نهائى اللد.

وربما لحق ذلك من اختلاف المنظر، وبمجموع ذلك معهود من الرصد .

فإذا استخرجت المدة التي فيها يقع هذا الاختلاف و الفصل

استقراء وتجربة بتغيير الموضوع والمقدار حصل منه ازمان البعد الذي

٢٠. بين فلكي نصفي النهارين فلم الطول الذي أردته .

(۱) اثناء شکل : ۶۶ .

## الباب الثانى فى تصحيح البلدان بما بينهما من المسافات

اذا كان بلدان معلومى العرض والمسافة التى بينهما باجزاء الدور وأردنا معرفة ما بينهما فى الطول ضربنا جيب العرض الأقل فى جيب المسافة وقسمنا المجموع على جيب العرض الأكبر فيخرج المحفوظ الاول، ونأخذ فضل ما بينه وبين نصف جيب ضعف المسافة ونحفظه<sup>٥</sup> ثانياً ثم نلقى جيب تمام ضعف المسافة من الجيب كله وتصف ما يبقى ونضرب كل واحد من هذا النصف والمحفوظ الثانى فى مثله ونأخذ جذر مجموع المبلقين، فان قسمنا عليه مضروب جيب المسافة فى مثلها خرج الجيب الاول، وان قسمنا عليه مضروب جيب المسافة فى المحفوظ الاول خرج الجيب الثانى، ثم نقسم جيب العرض الأكبر<sup>١٠</sup> على الجيب الاول ونقوس ما يخرج ونلقها من تسعين فيكون جيب ما يبقى هو الأصل .

ونقسم على جيب تمام العرض الاكثر مضروب الجيب الاول فى الأصل فنخرج جيب القوس الكبرى، ونقسم أيضا على جيب تمام<sup>١٥</sup> العرض الأقل مضروب الجيب اثنى فى الأصل فيخرج جيب القوس الصغرى وفضل ما بين هاتين القوسين هو فضل ما بين طولى البلدين الذى يزداد على طول غربيهما أو ينقص من الشرق فيحصل طول الآخر، فان تساوى العرضان قسمنا جيب المسافة على جيب تمام العرض فيخرج جيب ما بين الطولين، وان ساوت المسافة ما بين العرضين لم يكن بين البلدين

## اختلاف في الطول .

(١) والبرهان على ذلك فليكن: ه ع<sup>٢</sup> ، أما خط الاستواء على الأرض وأما معدل النهار على السماء وقطبه: ط ، و: ط ح ، فلك نصف نهار بلد: ا ، الاكثر عرضا: ط د ، فلك نصف نهار بلد: ب ، الأقل عرضا ، فيكون: ج د ، ازمان الطول بينهما و: اب ، المسافة معلومة باجزاء الدائرة العظمى ، وتتم دائرتها فتلقي معدل النهار على: ه ، وتقرر منها قوس: اح ، مساوية لمسافة: اب ، و: ه ز ، مساوية ل: ه ب ، ونصل: ب ز ، ل ح ، ح د ، ونخرج فيما بين متصفي: ب ح ، ب ز ، خط: ل ص ، واصلا بينهما فتساوى جيب قوس: اب ه ، لانه نصف: ح ز ، وترضعفها ، ونسبة: ل ص ، الى: ص ب ، هى نسبة جيب: ا ه ، الى جيب: ه ب ، وهذه النسبة معلومة لأنها كنسبة جيب عرض: اج ، الى جيب عرض: ب د ، المعلومين وليس فى مثلث: ط اب ، المعلوم الاضلاع شئ من زواياه معلوما فجعل زاوية: ح ب ك ، مساوية لزاوية: ح ز ب ، أعى: ل ص ب ، ونخرج: ب ك ، على استقامته الى: ف ، ونزل عمود: ح م ، عليه فلتساوى قوسى: ح م ، ح ب ، تساوى زاويتها ويكون: ح م ، سهم قوس: ل ح ، الذى هو فضل نصف القصر على جيب تمام: ل ح ، وتشابه مثلثى: ب ل ص ، ك ل ، تكون نسبة: ل ب الى: ب ك ، المحفوظ الاول كنسبة: ل ص ، الى: ص ب . ولان: ل ي يساوى نصف: ح م ، و: ب ي ب: نصف: م ب ، الذى هو جيب منصف

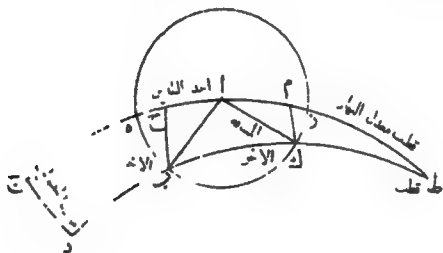
(١) اعطاء شكل: ٧٧ (٢) ا ب ج: م ح .





البلدين من مدار عرضهما الا انه يكون للمسافة باجزاء جيب تمام عرضهما أغنى اجزاء الجيب كله في الدائرة العظمى، ونحتاج ان نحول الى التي بها جيب تمام العرض الجيب كله وعلى مثله حال نصف وتر الضعف، وأما ما يلزم من مساواة المسافة ما بين العرضين فاننا ندير له في أحد البلدان .

(١) فليكن : ا ، ويعد مسافة : اب ، دائرة صفري فعلوم ان المسافة لاتساوى ما بين العرضين الا اذا كان البلد الآخر على : ز .  
أعلى : هـ ، فأما سائر النقط التى على هذه الدائرة الصفري ففضل ما بينهما وبين : ا ، فى العرض أقل من المسافة ميل احدى تقطى :  
١٠ ب ، ك ، فانا اذا أدرنا على قطب : ط ، ويعدهما مدارى : ب ح ،  
ك م ، كان فضل ما بين العرضين : اح ، وهو أقل من : اهـ . أو كان :  
ام ، الاقل من : از ، وذلك ما اردنا ان نبين .



(7A)

(۱) اے لکھو: ۶۸۔

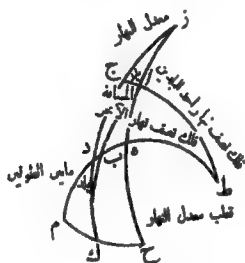
## الباب الثالث فى استخراج المسافة بين

### بلدين معلومى الطول والعرض

إذا أردنا أن نعرف اجزاء المسافة بين بلدين معلومى الطول والعرض  
ضربنا جيب تمام أكثرهما عرضا فى جيب ما بين الطولين فيجتمع جيب  
القوس الأولى ونقسم جيب أكثر العرضين على جيب تمام القوس  
الأولى فيخرج جيب القوس الثانية ثم نأخذ فضل ما بين هذه القوس  
الثانية وبين أقل العرضين ونضرب جيب تمام الفضل فى جيب تمام  
القوس الأولى فيخرج جيب تمام المسافة قوسها ونلقها من تسعين  
فيبقى المطلوب .

- (١) وليكن لبرهانه : اب ، المسافة بين بلدى : اب ، و : ج د ، ١٠  
ما بين فلكى نصى نهاريهما من الطول ونخرج دائرة : ز ا ه ح ، قائمة  
على : ط ب ، وملافة معدل النهار على : ز ، وندير على قطب : ا ،  
ويعد ضلع المربع قوس : م ك ح ، ونخرج إليها : ط ب م ، : اب  
ك ، على استدارتهما فعلوم ان نسبة جيب : ط ا ، تمام أكثر العرضين  
الى جيب : آه ، القوس الأولى كنسبة جيب : ط ج ، الربع الى جيب ١٥  
ج د ، ما بين الطولين ف : اه ، وتماه : ه ح ، معلومان ونسبة جيب : ز ا ،  
تمام القوس الأولى الى جيب : اج ، أكثر العرضين كنسبة جيب : ز ه ،  
الربع الى جيب : ه د ، القوس الثانية فهى معلومة والفضل بينها وبين  
أقل العرضين : ه ب ، وتماه الفضل : م ب ، ونسبة جيب : م ب ، الى

جيب: ب ك، كنسبة جيب: م ه، الربع الى جيب: ه ح، تمام  
القوس الاولى ف: ب ك، معلوم وهو تمام: اب، المسافة المطلوبة  
بين البلدين بالأجزاء الدورية دون الاصطلاحية بالشبر والذراع.



(74)

الباب الرابع في معرفة طول البلد وعرضه

من قبل المسافة بينه وبين أخرى

من معلومي الطول والعرض

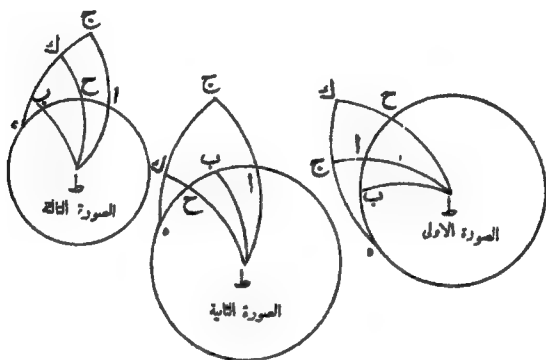
نقدم تسمية البلد الأكثر عرضا أولا وأقلها سريسا د د د د د .  
المطلوب ثالثا ، وليس يخلو هذا الثالث من كونه على استبعاد د د د  
بين الآخرين أو على انحراف عنهما ، فان كان على استبعاد المساحة د د د  
١٠ من ان يكون عليهما أو خارجا عنهما فستخرج أولا للدلالة د د د د د  
ما تقدم الجيب الاول وقوسه والقوس الكرنى والاصل د د د د د  
الى هذا البلد الثالث ان كان خارجا عن المسافة الى د د د د د هو

- اقرب فان كان الى الاول جمعنا المسافة بين البلد الاول وبين الثالث الى قوس الجيب الاول وان كان الى الثاني اقرب او كان فيما بين البلدين أخذنا فضل ما بينهما ثم ضربنا جيب الحاصل في جيب عرض البلد الاول وقسمنا ما بلغ على الجيب الاول فيخرج عرض هذا البلد الثالث، وضربنا جيب الحاصل ايضا في الاصل وقسمنا المجتمع على جيب تمام عرض البلد الثالث فيخرج جيب تقوسه وتأخذ فضل ما بين قوسه وبين القوس الكبرى فيكون فضل ما بين البلد الثالث والاول في الطول، ثم معرفة زيادته على الطول الاول او نقصانه منه موكل الى جانب الوجهة عن فلك نصف النهار ثم ان لم يكن البلد على استقامة المسافة ولكنه انحرف عنها يمينا أو يسارا تركنا سمات هذه البلاد على ١٠ حالها وجئنا الى مساقى ما بين البلد الثالث وبين البلدين الباقيين فاقنا تمام اقل المسافتين مقام عرض البلد الاول بالتسمية وتمام اكثرهما مقام عرض البلد الثاني، واستخرجنا لهما ما بين الطولين فيكون المحفوظ الاول، ثم عدنا الى البلاد الثلاثة فضربنا جيب تمام عرض الاول في جيب ١٥ بين الاول والثاني في الطول ونخرج جيب العمود الاول ونقسمه على جيب مسافة ما بين الاول والثاني فيخرج جيب المحفوظ الثاني، وفضل ما بين هذين المحفوظين هو المحفوظ الثالث فيضرب جيبه في جيب المسافة بين البلد الثالث والثاني فيخرج جيب العمود الثاني، ويضرب جيب تمام المحفوظ الثالث في جيب المسافة بين الثاني والثالث ونقسم ما بلغ

على جيب تمام العمود الثانى فيخرج جيب قوسه وتأخذ فضل ما بين قوسه وبين تمام عرض البلد الثانى ونضرب جيب تمام هذا الفضل فى جيب تمام العمود الثانى فيخرج جيب عرض البلد الثالث، ونقسم جيب العمود الثانى على جيب تمام عرض البلد الثالث، فيخرج جيب ما بين هـ وبين البلد الثانى فى الطول ثم ننظر فان كان المحفوظ الاول اقل من المحفوظ الثانى كان ذلك فى الجهة التى فيها ا.ا. الاول عن الثانى من الشرق والغرب، وان كان المحفوظ الاول اكبر، ذلك فى خلاف الجهة التى فيها البلد الاول وبحسب ذلك تكون زيادته على طوله وقصائه عنه فيحصل طول البلد الثالث .

١٠ (١) ونريد لذلك الشكل المتقدم ونجعل فيه : ح . البلد الثالث الذى على استقامة : اب ، ونجعل ثلاثة اود . اع يكون فى اولها فى جهة : ا ، وفى الثانى فى جهة : ب ، وفى الثالث : ب ، ونخرج عليه فلك نصف نهاره فيكون عرضه : ح ك ، ونسبة جيبه الى جيب : ح د . بمجموع مسافة : ح ا ، الى : ا هـ ، قوس الجيب الاول فى الصورة الاولى وهى ما بينهما فى الباقيين كنسبة جيب : ا ج . عرض البلد الاول الى ح ب . ا هـ ، قوس الجيب الاول ، ونسبة جيب : ح د . الى ح ب : د ك . المطلوب كنسبة جيب : ح ط ، الى الاصل الذى هو ح ب : نام زاوية : هـ ، وفضل ما بين قوس : د ج ، الكبرى وبين قوس : ب ك . هو : ك ج . فضل ما بين بلدى : ا ح ، الاول والثالث فى الضول .

(١) اعداد شكل ٧٠ .



وللتعرف عن استقامة المسافة بين البلد الاول والثانى يحصل من المسافات  
 مثلث: اى ح، وقد كنا ذكرنا فى الباب الثانى لما كان مثلث: ا ط ب، معلوم  
 الاضلاع من تمامى عرضى بلدى: اب، ومسافة: اب، قصدنا استخراج  
 زاوية: ا ط ب، التى بمقدار ما بين الطولين، وبيننا الطريق فيه وعندنا فى  
 هذا الباب مثلث: اى ح، معلوم الاضلاع، فاذا قصدنا معرفة زاوية: هـ  
 اب ح، فيه احتسبنا بضلعى: اب، ب ح، تمامى عرضين لبلدى:  
 اح، بدل ضلعى: ا ط، ط ب، وسلكنا الطريق المتقدم حتى  
 نحصل زاوية: اب ح، وهى المحفوظ الاول، فنزل من: ا، عمود  
 ا هـ، الاولى من دائرة عظمى ونسبة جيبه الى جيب: ا ط، تمام  
 عرض البلد الاول كنسبة جيب: دج، ما بين بلدى: اب، فى الطول ١٠  
 الى جيب: ج ط، الربع، فالعمود الاول معلوم ونسبة جيبه الى جيب:  
 اب، المسافة بين: اب، كنسبة جيب زاوية: اب هـ، الى جيب

زاوية : ه ، القائمة ، فراوية : اب ه ، المحفوظ الثانى معلومة وفضل ما  
 بينها وبين زاوية : اب ح . المحفوظ الاول هو زاوية : م ب ح ،  
 المحفوظ الثانى ، وترل عمود : ح م ، الثانى فتكون نسبة حبه الى جيب :  
 ح ب ، المسافة بين : ح ب ، كنسبة جيب زاوية : م ب ح ، المحفوظ  
 ه الثالث الى جيب زاوية : م ، القائمة فالعمود الثانى معلوم ونخرجه الى  
 معدل النهار يلقاه على : ع ، ونخرج فلك نصف نهار بلد : ح ، وهو :  
 ط ح س ، ويدير على قطب : ب ، ويبعد ضلع المربع فوس : ذ ك ص ،  
 ونخرج اليها : ب ح ز ، ب ا ك ، ح ا ص ، فنسبه جيب : ح ب ،  
 الى جيب : م ب ، كنسبة جيب : ع ح ، تمام العمود الثانى الى ح ب  
 زاوية : م ب ح ، المحفوظ الثالث ف : م ب ، معلوم والفضل منه : و ب  
 تمام عرض : ب ، هو : م ط ، وتمام هذا الفضل : م د ، اعنى عمود :  
 م ب ، وعرض : ب ، ونسبة جيب ذلك اعنى : د م ، الى ح ب :  
 م ع ، الربع كنسبة جيب :



م ح ، عرض بلد : ح ،  
 الى جيب : ع ج ، تمام  
 ١٥ العمود اثنى فرض البلد  
 الثالث معلوم ، ونسبة جيب :  
 ط ح ، تمام هذا العرض  
 الى جيب : ح م ، العمود  
 ٢٠ الثانى كنسبة جيب : ط س ، الربع

الى جيب : س د ، ما بين بلدي : ب ح ، في الطول وقد وقع في  
خلاف جهة : ج ، عن : د ، من أجل ان المحفوظ الأول كان  
أكثر من الثاني ولو كان أقل لوقعت نقطة : ح ، و فلك نصف نهارها  
فيها بين فلكي نصفي نهارى : ا ب ، فكانت : س ، عن : د ، في جهة :  
ج ، عنها وذلك ما اردنا بيانه .

٥

### الباب الخامس في معرفة سموت البلاد بعضها من بعض

اذا اردنا سمت بلد معلوم الطول والعرض في أفق بلدنا وهو  
كذلك ضربنا جيب ما بينهما من أزمان الطول في جيب تمام عرض  
ذلك البلد فيجتمع جيب البعد في المدار ، ونقسم على جيب تمام هذا  
البعد جيب عرض ذلك البلد فيخرج جيب عرض بلدنا معدلا بافق ١٠  
ذلك البلد وفضل ما بينه وبين عرض بلدنا عن المعدل هو تعديل العرض  
فيضرب جيب تمام هذا التعديل في جيب تمام البعد في المدار فيجتمع  
جيب تمام المسافة بين البلدين ، ونقسم مضروب جيب تعديل العرض  
في جيب تمام البعد في المدار على جيب المسافة فيخرج جيب بعد تقاطع  
الآفاقين عن ١ نقطة الشمال في الجانب الذي فيه ذلك البلد عن بلدنا من ١٥  
جانبى المشرق والمغرب متى كان العرض المعدل اقل من غير المعدل  
و يساويه بعد سمت في الجنوب عن طرف خط الاعتدال الذى في  
ذلك الجانب ، ويكون بعد التقاطع في الجانب الآخر اذا كان المعدل أكثر  
و يساويه بعد سمت في الشمال عن طرف خط الاعتدال الذى في

(١) ج : ع



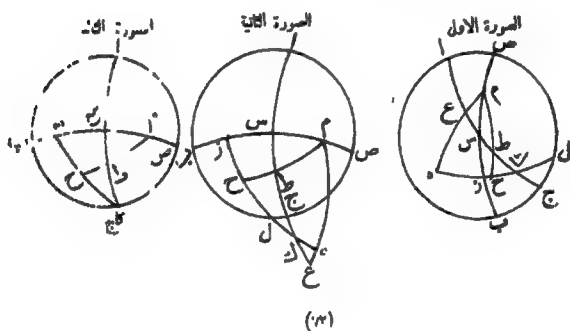
جانب ذلك البلد فان تساويا بطل البعد وكان التقاطع على نفس نقطه الشمال، فأما معرفة جانب البلد فن طول له لانه اذا قصر عن طول بلدنا كان ذلك البلد في جانب المغرب، واذا فضل عليه كان في جانب المشرق، ومن جزئيات هذا العمل سمت القبلة اذا كان البلد المفروض بطوله وعرضه مستقبلا في العباد كالكتبة للسليمان وكييت المقدس لليهود. ولان سمت مكة ثابت على مقداره فممكن ان يكون للشمس في بعض مداراتها ارتفاع سمتة سمت القبلة حتى اذا صارت الشمس بذلك الارتفاع في جانب مكة كان مواجهها مستقبلا القبلة، وقد مر في باب معرفة الارتفاع من السمات نزاح به العلة من هذه الكتبة، واذا ازداد تعديل الارتفاع فيها على الارتفاع الاوسط والشمس جنوبية الميل بطل وجود هذا الارتفاع في مدارها .

(١) فليكن لما ذكرنا : ا ب ج ص ، من الافق على قطب : س  
و : ا س ج ، فلك نصف نهاره و : ط ، قطب معدل النهار ، و : ط ج ، ارتفاعه  
وليكن : م ، البلد الذي نريد سمتة في بلدنا وندير عليه بعد ضلع المربع  
١٥ قطعة : ل ك ه ، من أقيه ، ونخرج : م ط ح ، من فلك نصف نهاره  
فيكون : ط ح ، عرضه ، وأما بلدنا فالعرض : ح ج ، من س لاف  
و : ط ل ، عرضه المعدل باقى ذلك البلد و : ك ح ، تعديل العرض ، م ج  
على بلدى : س م ، من دوائر الارتفاع نصف دائرة : س م ص ، على  
قطب : ك ، ويعد ضلع المربع ندير : م ع د ، يكون : ع د ه ،

(١) ابتداء شكل ٧٢ (٢) ج ، ب : د ، (٣) ج : ط .

- زاوية : ك ، ونسبة جيب : م ط ، تمام : ط ح ، الى جيب : م ع ، تمام  
زاوية : ك ، كنسبة جيب زاوية : م ع ط ، القائمة الى جيب زاوية :  
م ط ع ، التى تقدر ما بين البلدين فى الطول ، فزاوية : ك ، معلومة ونسبة  
جيبها الى جيب زاوية : ط ح ك ، القائمة كنسبة جيب : ط ح ، عرض  
بلد : م ، الى جيب : ط ك ، عرض بلدنا معدلا باقى ذلك البلد فهو ٥  
معلوم ، و : ك ج ، تعديل العرض فنسبة جيب تمامه أعنى : ك س ، الى  
جيب تمام زاوية : ل ، وهو : س د ، كنسبة جيب : ك ع ، الربع الى  
جيب : ع ه ، مقدار زاوية : ك ، فزاوية : ل ، معلومة ومقدارها  
ج ب ، المساوى لمسافة : م س ، ونسبة جيبها الى جيب زاوية : ك ،  
كنسبة جيب : ك ج ، التعديل الى جيب : ل ج ، بعد تقاطع الاقنين ١٠  
عن نقطة الشمال وهو مساو لبعد نقطة السمى وهى : ص ، عن طرف  
خط الاعتدال الذى فى جهة المطلوب سمتة ، ولأن بعد طرف خط  
الاعتدال عن : ج ، ربع دور ، ولذلك اذا كان التقاطع من : ج ، نحو  
جهة بلد : م ، عن نصف نهارنا بسبب قصور : ط ك ، العرض المعدل  
عن : ط ج ، غير المعدل كانت نقطة : ص ، جنوبية عن خط الاعتدال ١٥  
كما فى الصورة الاولى واذا كان التقاطع فى خلاف جهة بلد : م ، عن  
نصف نهارنا بسبب زيادة : ط ك ، العرض المعدل على : ط ج ، غير  
المعدل كما فى الصورة الثانية كانت نقطة : ص ، شمالية عن خط الاعتدال .  
فاذا تساوى هذان العرضان بطل تنحنى نقطة : ل ، عن : ج ، واتحدتا  
كما فى الصورة الثالثة ، فكان : ص ، على طرف خط الاعتدال . ٢٠

و اما ما ذكرنا من ارتفاع الشمس على سمت القبلة فان هذا السمت متى كان جنوبياً و ارتفاع نصف النهار غير جنوبى بطل وجود ارتفاع الشمس في ذلك المدار على سمت القبلة او كان السمت شمالياً و ميل الشمس غير شمالي، وكذلك اذا لم يفصل السمت الجنوبي على الميل الأعظم ثم ٥ كان ميل الشمس في الجنوب اكثر من السمت فان حصول الشمس عليه لا يكون مع ارتفاع فوق الارض و ليسكن مع انحطاط نحتها. وهذه كلها متصورة من الاشكال المتقدمة في معرفة الارتفاع من السمت بعون الله عز وجل .



الباب السادس في الطريق الصناعي لمعرفة  
سمت القلعة وغيرها

إذا أردنا ذلك أدرنا على سطح مستوى في موازاة الافق دائرة واستخرجنا فيها خط نصف النهار وقسمنا محيطها بثلاث مائة وستين جزءا قسمة مستوية .

(١) ولتكن تلك الدائرة : ا ب ج ص ، على مركز : هـ ،

وخط نصف النهار فيها: ا ه ج ، و : ا ، نقطة الجنوب ، و تقرر قوس :  
ج ط . على الجنوب مساوية لعرض بلدنا ، ونصل : ه ط ، ونجعل : ط ز ،  
تمام عرض مكة او البلد الذي نريد سمته ، ونزل على : ه ط ، عمود :

زك ، وندير على مركز: ك ، ويعد : ك ز ، نصف دائرة: ز ح د . ١٠

ثم نفصل : ط ب ، مساويا لنظام ما بين بلدا و بين مكة او ذلك البلد في الطول ، ونصل : ي ه ، ونخرج : ك ح ، على موازاة وندير على مركز : ا ، ويبعد : ر ح ، قوس : م س ، ونزل عمود : ح ل ، على : ك ز ، ونخرج : ل ع ، قائما على : ا ه ج ، فان كان طول مكة أكثر من طول بلد ما أخرجه من نقطة : م ، الشرقية

ع: ١٠ خطاً مواريا لقطر:

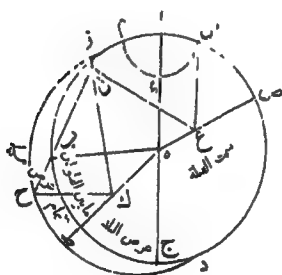
۱۰۰ ج۰ وان کان طول مکة

أقل أخرجناه من: س،

مواز بال: اہ ج، ولیکن

ملتقاه مع خطّ: ل ع، علي

نقطة: ع، ونخرج من المركز



(v)

(۱) ادعاء شکل : ۷۳ (۲) ب، ج : ط. .

- عليه خط : ه ع ص ، فيكون خط القبة الذي يصل عليه المصلى من مركز : ه ، فيكون مواجهاً لمكة أو البلد الذي تفرض للاستقبال .
- برهان ذلك أناتوم نصف دائرة : ا ب ج ، نصف فلك نصف النهار قائماً على نصف دائرة : ا ص ج ، الذي للائق ، وإذا كان : ج ط ه عرض البلد كان : ط ، قطب الكل ، و : ه ط ، من المحور ، ومنى مرضاً : ط ز ، مساوياً لتعام عرض مكة كان : ك ، مركز المدار المار عليها ، ولذلك يكون نصف هذا المدار : ز ح د ، وهو في اليوم قائم على فلك نصف النهار ، فإذا جعلنا : ط ب ، مساوياً لتعام ما بين الطولين ١٠ .
- و فضل خط : ك ح ، الموازي ل : ه ب ، من المدار ما بين الطولين لتوازي خطي : ك ز ، والخارج من : ه ، عمود : ا ع ل ، ط ه ، وسواي زاويتي : ح ك ز ، والتي يحيط بها : ب ه ، والخط المذكور مقابلة لأزمان ما بين الطولين ، ونقطة : ح ، في هذا المدار القائم مسامتة لمكة وعمود النازل منها على افق بلدنا ، وليقع على : ع ، وهي في سطح دائرة الارض : ه المارة على مكة والاستقبال يكون في سطحها ، فذلك صار : ك د ه مقصورياً على معرفة وضع نقطة : ي ع ، ومعلوم ان : ع ، موازي : ح ل ، ويساويه لتوازي : ل ي ، مع العمود النازل من : ح ، على : ه فان أدرك الكرة على محور : ا ه ج ، رسم خط : ل ي ، القائم عليه سطحاً مسطحاً يقطع الأفق على : ي ع ، وينطبق : ي ل ، فيه على : ... ا ه ج ، فنقطة : ع ، على خط : ي ل ، عند موافاته الأفق .
- ٢ . وإذا ادركنا دائرة : س م ، يبعد : ز ح ، مساوياً : ح ب : س ،
- وبها

فيها : ح ل ، ولذلك يفضل خط : س ع ، الموازى ل : ا ه ج ، خط :  
ى ع ، مساويا ل : ح ل ، ويصير وضع نقطة : ع ، التى هى مسقط حجر  
مكة فى أفقنا معلوما .

## الباب السابع فى معرفة دَوَر الأرض

### ٥. بالأجزاء الاصطلاحية

كرة الارض فى وسط كرة السماء ، فالزوايا الكائنة على مركز العالم  
يفصل من كلتبعها قطعا متشابهة سواء كانت ، سطوحا محاذية للزوايا المجسمة  
او كانت قسما مقابلة للزوايا المسطحة ، والقسى المتشابهة تتفاضل فى العظم  
بحسب البعد عن المركز ، ويختلف ذكر الامم لمقادير القسى الارضية بما  
اصطلحوا عليه فى تقرير المسافة ، فما من بقعة الا ولاهلها فى الذراع ١٠  
الذى يحملونها معهم فضلا عما بعدها أقاويل يعسر ما هنا حصرها بل  
يتعذر على جامعها تحصيلها ، ثم لا يثبت ذلك فيهم على الاحقاب والقرون  
وانما يتغير فى قليل من الزمان ، ولم يتصل بنا فى هذا الباب كلام  
مسند الى ذوى التحصيل غير ما ورد من جهة الروم والهند ، وكل  
واحد منهما يخالف الآخر بمقدار لا يكاد يتجه له وجه ، وقد قدر الهند ١٥  
دَوَر الارض بمسافة يشتمل على ثمانية أميال من أميالنا واختلف رأيهم  
فى كل الدور ، فذكر فى كل واحد من سدھانداتهم الخمسة بخلاف ما فى  
الآخر ، وقدروه الروم بمقدار سموه اسطاذيا ، وزعم جالينوس ان  
اراطستانوس قدره ما بين بلدى اسوان والاسكندرية ، فانهما على خط

واحد من خطوط أنصاف النهار مثل بلدى تدمر والرقّة، ومضى جمع ما فى كتاب البرهان الجالينوس الى ما فى كل واحد من كتاب بطليموس فى المدخل الى الصناعة الكرية، وكتابه فى صورة الارض تفاوتت المقادير ايضا على ان اسماء تقديراتهم اذا وقعت الينا لم يكدهتهى لها ه قومنا بسبب اللغة واختلاف المفسرين فيها، ولهذا اول التفاوت العظيم بين رأى الفريقين فيها هو الذى بعث المامون بن الرشيد على نجرىد الاعتبار فى بركة ساجار من أرض الموصل على يد جماعة من المقتدمين فى هذه الصناعة، فقصدوا معرفة ما يخص قوسا من دائرة عظمى معلومة "نسبه الى كل الدور من أذرع أو أميال أو فراسخ، وكل من ايزه فى مسيرته طريقا مستقيما على قاع امت<sup>١</sup> فقد سلك محيط دائرة عظيمة الآن، ومنها بالاطلاق يصعب لحقاء العوج فيما بعد من الابعاد، وتغير السموات فى كل جزء من الدوائر العظام ما خلا خط الاستواء، وخطوط أنصاف "السموات"، ولذلك اعتمدوا قطب الكل فى الاستقبال والاستدبار وراعوا "السرى" بالحق بها تصح استقامة السير بالنهار والسرى بالليل، وحين حده "السموات" وجدوا حصة الجزء الواحد من الثلاث مائة والسبعين الف مرة تحل الدور ستة وخمسين ميلا وثلاثى ميل، كل ميل منها أربعة أميال ذراع تعرف بالسوداء، ويقدر بأربع وعشرين اصبعاً لمساحة الدور، و"سموات" يتخدد وكل ثلاثة أميال منها فرسخ، ولذلك يكون أذرع هذا الحيز مائتين وست وعشرين الفاً، وست مائة وست وستين ذراعاً

(١) ب، ج، ل : امت.

و فراصحه ثمانية عشر فرسخا و ثلاث و خمسون دقيقة و ثلث دقيقة، و أذرع  
الدور كله: (٨١٦٠٠٠٠٠) و أمياله: (٢٠٤٠٠) و فراسخه: (٦٨٠٠) و على  
شدة حرصى ان أتولى الاعتبار و اختيارى له قاعا صفصفا فى شمال دهستان  
التي بارض جرجان، ثم عجزى عن المفاوز المتعبة و المعين الصادق عليه  
عدلت فيه الى طريق آخر لما وجدت بأرض الهند جبلا مشرفا على صحراء ه  
مستوية الوجه ناب استواؤها عن ملاسة سطح البحر، فقسست على ذروته  
ملتقى السماء و الارض فى المنظر أعنى دائرة الأفق، فوجدته منحطاً فى  
الآلة عن خط المشرق و المغرب بأنقص قليلا من ثلث و ربع جزءه  
فأخذته اربعا و ثلاثين دقيقة، و استخرجت عمود الجبل باخذ ارتفاع  
ذروته فى موضعين همامع اصل العمود على خط مستقيم فوجدته ست مائة ١٠  
و اثنين و خمسين ذراعا و نصف عشر ذراع .

(١) وليكن عمود الجبل : ه ج ، قائما على : ا ب ج ، كرة الارض  
و نخرجه على استقامته على : ج ط ب ، و لا بد من مروره على المركز  
لهبوط الأثقال اليه ، فليكن : ط ، و الخط المماس للارض من الذروة  
هو المار على الأفق ، فليكن : ه ا ، و نصل : ط ا ، فيحصل مثلث : ه ط ا ، ١٥  
قائم زاوية : ا ، معلوم الزوايا ، و ذلك ان زاوية : ا ه ط ، بمقدار تمام انحطاط  
الأفق و ذلك : قط ، كو ، وجيبه : ( . نط ، مط ، ب ) ، و زاوية : ه ط ا ،  
بمقدار تمام انحطاط الأفق ، و ذلك نفسه وهو : ه ، لد ، وجيبه : ه ، ه ، لد ، كو ،  
و هو اذن معلوم الاضلاع بالمقدار الذى به : ط ه ، الجيب كله ، و ذلك ان :



ط ا، يكون فيه جيب تمام الانحطاط هـ: ج هـ يكون فضل الحب كله  
 أعنى جيب تمام الانحطاط وذلك: (١٠٠٠٠٠) (الب) ١٠ نسبة الى ط ا،  
 جيب تمام الانحطاط كنسبة أذرع: هـ ج، عمود الحمل الى أذرع: ط ا،  
 نصف قطر الارض، فتكون أذرع نصف قطر الارض: (١٢٨٥١٣٦٩) ن.  
 هـ (مب) ١، وأذرع المحيط: (١٨٥٧٨٥٥٣٩) (ن) ١، أذرع الجزء الواحد من  
 ثلاثة مائة وستين جزءاً: (٢٢٤٣٨٨) (ن) ١، تكون أبعاد الجزء (ن)  
 نو، هـ (ن) فقد قارب ذلك وجود القوس بل لا يصحده، بل ما لم يكن في  
 ما ذكره فاستعملناه اذ كانت ألا بهم ادق، بعده في حده، بل ما لم يكن في  
 وطرين تحويل أميال المسافات الى اجزاء، بل ما لم يكن في حده، بل ما لم يكن  
 ١٠ في سائر الابواب ان نضربه في ثلاثة لنصير أثلاثاً، بل ما لم يكن في حده، بل ما لم يكن  
 وسبعين الى هي أثلاث أميال الجزء الواحد.

وفي عكسه اذا اريد تحويل اجزاء

مسافة الى أميال ان نضرب في مائة

وسبعين ويأخذ نلت الملع الكبريت

١٥ هذا المبلغ في عشرين دفعه يبوب حـ

الفسمه على ثلاثة، فلدلك حـ ب ن تضرب

اجزاء المسافة في مائة وسبعين، مائة مع

في عشرين دقيقة فحصل أه، نـ.



## الباب الثامن فى ذكر خواصّ المدارات

### الموازية لخطّ الاستواء

قد قلنا فيما تقدم ان ما بين الافق الحقيقى وبين الافق الحسى زائل<sup>١</sup> عن الشعور فابت القدر عن الظهور من أجل صغر مقدار الارض بالقياس الى السماء، وقسمنا عروض البقاع من مبدئها الى ٥ المنتهى على سبعة اقسام فعمدها بذكر خواصّها .

أ: واولها خط الاستواء الذى لا عرض له فالعرض منه ومنسوب اليه، ولما اجتاز أفقه على قطبي الكل قسم المدارات المخطوطة عليها الموازية لمعدل النهار كلها بصعبين، فلم يدم فيه ظهور مدار او غروب مواز أصلا ولم يختلف فيه ليل مع نهاره بل استويا لكل طالع ر غروب<sup>١٠</sup>، وقطبا فلك البروج من جملتها فمرت المنطقة على سمت الرأس فى كل دورة مرتين عند طلوعها وغروبها، وانتصب المدارات على الافق فاستقامت الحركة لمصرها وساوت سعة المشارق والمغارب لليلول لكون الافق احدى دوائرها واستوى بعد انقلابين عن سمت الرأس فتساوى ارتفاعها فى نصف النهار عن جنوب وشمال، وكذلك أظلالها فيها<sup>١٥</sup> ونوسطها اعظم الارتفاع العديم الظل، ولم يحد في جهتها سعة المشرق وارتفاع نصف النهار فى مدار واحد وسامنه الشمس على نقطتين متقاطعتين هما اولا الحمل والميزان، وكانت المدة بينهما نصف سنة بالقرب .

ب : واما القسم الثانى من الخطوط والمدارات التى أخطى من  
العروض بمقدار أقل من الميل الأعظم فقد انحط الأفق فيه عن القطب  
فلم يتصف مدارا غير معدل النهار . وأما سائرهما فقد قطعها بقصبتين  
مختلفتين فصلت النهارية التى فوق الارض فى شاليلها وبعصت فى  
جنوبياتها واتسعت مشارقتها بأكثر من ميولها وازداد ذلك حسب ازدياد  
العرض وميول المدارات حتى ساوى ميل المدار تمام العرض فالتى فيه  
المشرق والمغرب وبطل .

و اما من الشالى فالتقطعة الليلية . صار ما وراء المدار أدنى  
الظهور ، وأما من الجنوى فالتقطعة النهارية ، وصار ما وراءه أدنى الخفاء  
١٠ . ومالت الحركة فى المنظر فصارت حائلة ، وكانت مسامه الشمس تلك  
المواضع فى الدرجتين اللتين تساوى ملهما فى الشال عرصةها ، فعاصرت  
المدى بين المسامتين بتعاطف العرض وصار طرف من نصف النهار فيها  
نحو الجنوب ، وفيما سواها نحو الشمال ودار طرف من "نهارها" على محيط  
قطع زائد من قطوع المخروط ، ولم يده انما انما انما نصف النهار  
١٥ . وسعة المشرق فى جهة واحدة ، ولم . وسط أحسن لا . . .  
ارتفاعى المظلمين واعتبرت مظنة ال . . . . . رأس فى لدرود  
مرتبت عند طلوع قطبها وغروبها وذلك فى وقت . . . . .

ج : واما القسم الثالث الذى يساوى عرصة الميل لأعظمه فقد شارك  
القسم الثانى فى بعض ما ذكرنا بالوضع و"الصورة دون المقدار" .  
(١) من ج ، ب ، و : الدرة .

في بعض هو التقاء المسامتين واتحادهما على نقطة المنقلب الصيفي فصارت في السنة مرة ولم يمل رأس الظل فيه نحو الجنوب وعلى مثله التقاء طلوع قطب فلك البروج وغروبه واتحادهما على نقطة الشمال فلم تمر المنقطة على سمت الرأس الآمرة في الذروة وحصل المنقلب الصيفي على أعظم الارتفاع وتوسط ارتفاع معدل النهار بينه ٥ بين ارتفاع المنقلب الشتوى فبطل ارتفاع الشمس نصف النهار من ناحية الشمال .  
 د : واما القسم الرابع الذى زاد عرضه على الميل الأعظم ونقص عن تمامه فبايته للقسم الثالث زوال مسامتة الشمس عنه وبطلان الظل أصلا ومرور فلك البروج على سمت الرأس وطلوع قطبه وغروبه وحصول ارتفاع المنقلب الصيفي من جهة الجنوب أخذا الى النصفان ١٠ عن الغاية .

ه : واما القسم الخامس الذى يساوى عرضه تمام الميل الأعظم فقد اختص بالتقاء مشرق المنقلب ومغرب حتى تأبّد ظهور صيغهما وخفاء متوئهما ، ومرور قطب فلك البروج على سمت الرأس عند موافاة الاعتدال الربيعى المشرق وبانطباق المنطقة وقبض على لاق حتى يطل ١٥ طالهما وغار بهما ثم يتبعه ظهور ستة بروج منها دفعة ويبطلان ارتفاع المنقلب الشتوى وبدرران طرف ظل المنقلب الصيفي فقط على محيط قطع مكافئ من قطوع المخروط .

و : واما القسم السادس الزائد عروضه على تمام الميل الأعظم فيختص بظهور مدارات الشمس حول المنقلب الصيفي وحقا نظائرها حول ٢٠

الشتوى وهى التى للدرجات التى تفضل ميولها على تمام العرض فيما بين  
 اللتين يساوى ميلاهما تمام العرض، اما الشماليان فيكون مدة سير الشمس  
 بينهما نهارا، واما الجنوبيان فيكون تلك المدة بينهما ليلا وعروض  
 هذا القسم متزايدة كتزايد الثانى والرابع، فذلك يتدنى مقدار النهار  
 هـ والليل الاطولين فيه من اليوم الواحد الى ما قارب الستة الاشهر  
 ويحصل للشمس فى كل دور ارتفاعان فى فلك نصف النهار أصغر  
 وأعظم ويدور طرف الظل أما فى النهار الاطول فلى محيط قطع قص  
 من قطوع المخروط يتصل بالحقيقة اتصالا لولبيًا، وأما فى طرفى هذا  
 النهار فلى محيط قطع مكافئ وفى سائر الايام على محيط قطع زائد.  
 ١٠ ولهذا القسم خاصية هى طلوع بعض البروج فيه على خلاف التوالى  
 وذلك ان قطب فلك البروج اذا وافى فيه فلك نصف النهار جنوبيا  
 عن سمت الرأس كان نصف البروج الشمالى الجبل فوق الارض شماليا  
 عن الرأس، وأول برج السرطان على خط وسط السماء مع حصول اول  
 برج الحمل على أفق المشرق فالسرطان اذن طلوع قبل الحمل وما بينهما  
 ١٥ وما دامت المنطقة عن شمال سمت الرأس. وهذه الحالة موحودة هاك  
 فاذا صارت عن جنوبه زال ذلك. وهذا ما قبل فى الكاس ضلوع  
 البروج فيه.

ز: واما القسم السابع الذى هو نهاية العرض. بلوغ المطلب  
 ٢٠ غاية الارتفاع الحركى فيه رحاويه والمدارات فيه مقطرات مصوّه  
 ومعدل النهار منطبق على الافق دائما وطرف الظل دائر على محيط  
 دائره

دائرة بالتقريب وعلى لولب بالحقيقة وفيه يطل الطلوع والغروب على الحال الممهود في قفنية الحركة الاولى وانما يكون الطلوع فيه لكل شخص غير اذا حصل على معدل الهار متحركاً نحو الشمال ، ويكون غروبه اذا حصل عليه متحركاً نحو الجنوب ، ولهذا ينقسم مدة السنة هناك الى نهار وليل يتساويان بالتقريب وادوار سائر الكواكب الى مثله .

### الباب التاسع في صفة المعمورة باجمال

#### وتحديد أقاليمها طولاً وعرضاً

الروم والهند أصدق سائر الأمم عناية بهذه الصناعة ، ولكن الهند لا يبلغون غاية اليونانيين فيها فيعرفون لهم بالتقدم ومثله نيل الى أرائهم وتؤثرها .

فاما الهند ففي كتبهم<sup>١</sup> ان نصف كرة الارض ماء ونصفه طين يعنون آبر والبحر وان على ترائيع خط الاستواء اربعة مواضع هي جمكوت<sup>٢</sup> الشرق فالروم الغربى ولك<sup>٣</sup> الذى ذكرنا انه اقبة وسدپورا<sup>٤</sup> المقاطر لها ، فلزم من كلامهم ان العارة في النصف الشمالى بأسره .

واما اليونانيون فقد انقطع العمران في دحيثهم يحرق أرقيانوس<sup>٥</sup> فلما لم يأثم خبر الآمن جزائر فيه غير بعيدة عن الساحل ولم يتجاوز المخبرون عن الشرق ما يقارب نصف الدور جعلوا العارة في احد الربعين الشمالين لا ان ذلك موجب أمر طبعى ، فزاج الهواء في المدار الواحد لا يأبأها ولكن أمثاله من المعارف موكول الى الخبر من جانب

(١) راجع كتاب الهدليرونى ص ١٣٢ - ١٣١ / ١٥١ وترجمته الاكليسيه ج ١ ص ٣٦٦ و ٣٧٠ .

الثقة فكان الربع دون النصف هو ظاهر الامر الاول بان يؤخذ به الى ان يرد بغيره خير طرى وطول المعمورة على ذلك أوفر من عرضها لتعطل العارة في الشمال بالبرد عند ثلثي ربع الدور بالتقريب والهند سموآبر الارض بلبتهم سلخاة من أجل احاطة الماء بمواشيه و بروزه مقببامنه وعاسة اذا اعتقدوا ان هذا البارز نصف كرة يملوه جبل مبرو تحت القطب الشمالى .

وانما سقى بحر أوقيانوس الغربى محيطا لأن ساحله يأخذ من أقصى المنتهى في الجنوب محاذيا لارض السودان مارا على حدود اودغست والسوس الاقصى وطنجة و تاهرت ثم الاندلس والحلاقة والصقالبة وينطف الى العمران من ناحية الشمال ويمتد من هناك ايضا وراء الجبال غير المسلوكة والاراضى غير المسكونة من شدة البرد ويمر نحو المشرق غير مشاهد والبحر الشرقى الذى عنده ينتهى العارة في ذلك الناحية غير محصل كتحصيل أوقيانوس من اجل بعد الشقة وعدم الفوز من يتحقق الامر من الثقات ولكنه بالجملة يمتد من الجنوب على مثال أوقيانوس نحو الشمال فيقال انه متحد بالممتد وراء ما ذكرنا من الجبال العردة ثم البحر الأعظم في جنوب الربع المسكون متصل بالبحر المحيط الشرق مسمى بها وأراه في الساحل من الممالك او حصل فيه من الجزائر فيأخذ من ارض الصين الى الهند الى الزنج وساحله من جانب الشمال يس معمر ومن جانب الجنوب غير معلوم لم يقف

(١) من ج، ب، د، و، طوى (٣) من ج، د، ب، طوى و د، و، طوى .

عليه أحد من ركباه ولم يخبر بشيء منه سكان جزائره ويدخل من هذا البحر في الحد الشرق أعباب والسنة وخليجان معروفة وأعظمها خليج فارس الذى على شرق مبدئه ارض مكران، وعلى غربيه ارض عمان ثم خليج القلزم الذى على شرق اوله ارض اليمن وعدن أبين، وعلى غربيه ارض الحبشة ورأس بريرة وكالخليج البربرى اليهم،<sup>٥</sup> وكل واحد من هذه يسمى بحرا على حدة لعظمه .

وأكثر ما يبلغ سالكوا البحر الأعظم من جانب المغرب سفالة الزنج المحاذية ارض مصر ولا يتجاوزونها، وسببه ان هذا البحر طعن في البر الشمالى في ناحية المشرق ودجلة في مواضع كثيرة وكثرت الجزائر في تلك المواضع كالزايج والزيجات وقير والواقواق والزيج<sup>١٠</sup> وعلى مثله بالتكافى طعن البر في البحر الجنوبى في ناحية المغرب ولمسكنه سودان المغرب، وتجاوزوا فيه خط الاستواء الى جبال القمر التى منها منابع نبل مصر فحصل البحر هاك فيما بين جبال وشعاب ذوات مهابط ومساعد يتردد فيها الماء بالمد والجزر الدائم ويتلاطم فيحتم السفن ويمنع السلاك، ومع هذا فليس يمانه عن الاتصال بحر أوقيانوس<sup>١٥</sup> من تلك المضائق .

ومن جهة الجنوب وراه تلك الجبال فقد وجدت علامات اتصالها وان لم ينساهد وبذلك صار بر المعموره وسط ما قد أحاط به باتصال،<sup>٢٠</sup> وفي خلال هذا البر مستنقعات مياه كثيرة مختلفة المقادير، فمنها ما استحق بظلمه اسم البحر كبحر نيطس الارمى المعروف هناك بالجزر وحوله



الارمن و طوائف من الاتراك و الروس و الصقالب و يتشعب منه خليج يعرف بالتسطنطينية لأنها على شاطئه الغربى و يصب بعدها الى بحر الروم الذى على جنوبه مصر و افريقية و بلاد المغرب و على شرقه ارض الشام و فلسطين و عن شماله ارض اليونانيين و الروم و فرنجة و الاندلس و يصب الى أه قياوس ٥  
 فى غربه و كبحر جرجان الذى هو بحر الخزر بالحقيقة فان بلدهم المغرب قريب من مصب نهر آتل الشمالى اليه و هناك ارض الغزبة فى الشمالى و فى شرقه ارض جرجان فيعرف هناك بفرجتها أبسكون و على حومه طبرستان و ارض الديلم و باب الابواب و على غربته فيما بين بحر نيطس فرق الآن و السرير و بلادهم و قلاعهم حتى يعود الى ارض الخزر غير متصل بغيره من البحور .

فاما البحيرات و البطائح و الانهار المروعة و الجبال المشهورة فيفسر حكايتها الآ فى موضع يخصها و ينسط الكلام فيها و هذا الموضع غير لائق بها .

و اذا تقررت جملة المعمورة على هذه الجهة فك ان قسمه الارض ١٥ الى اقسام يقوم مقام الاجناس مختلفه عند الامم كالرومان و سلطيا بلوبه و اوردق و آسا و كالفرس فى سيعها بالكشورات المسدده حول ايراشهر و كالحند فى تسيعها بالجهات الاربع و ما بين كل اثنين منها و واسطه المالك فى وسطها و كذلك حارحة عن هضما الصناعة و اس يتصل بها غير التسيع بالاقاليم الممتدة من شرق الارض الى غربها بالاصل

بالتلاحق فى المرض، والاقليم هو الناحية والرساقى عند الجرامقة،  
والاصل فيها ان الاختلافات المحسوسة انما يكون بالمسير فى العرض  
واظهرها لعامة الناس اختلاف النهار والليل فانه منوط بالهشتاء والصيف،  
ولما كان اعدل البقاع هو اوتربة وماء واكثرها نعمة وأفضلها أهلا  
ما كان على الخط الذى يكون النهار الاطول فيه اربع عشرة ساعة ونصف، ه  
والخروج عن الاعتدال أما الى البرد فورا الموضع الذى نهاره  
الاطول ستة عشرة ساعة وأما الى الحر فورا الموضع الذى أطول  
نهاره ثلاث عشرة ساعة جعل قاصد التسبيع فى القسمة الخط المعتدل  
الذى ذكرنا كالمركز واسطة الاقليم الرابع، فاضطر الى التخطى فيما  
بين اوساط الاقليم بنصف ساعة .

١٠

واذا كان ذلك كذلك تفاضلت أوائل الاقليم بمثل تفاضل  
أوساطها وتفاضلت الاوائل مع الاوساط بربع ساعة، ومتى صار تعديل النهار  
الاطول لتلك المواضع معلوما كان استخراج عروضها منه كما تقدم  
فى باب، والاختلاف الذى يوجد فى عروض الاقليم فى الكتب والآلات  
فسيبه أن لم يكن من المحاسب هو ما يقع فى بسط الجيوب والمهبول ١٥  
من التساهل او افتتان الطرق .

فأما مسافات الاقليم بالاعتراض فيعلم من فضل ما بين عروض  
أوائها وأواخرها وذلك باجزاء الدور، ومتى كانت حصة الجزء الواحد  
بالفراسخ والاميال معلومة وضربت فى اجزاء المسافة اجتمع عرض

الاقليم بتلك الحصة أقصى مسافة ما بين أوله وآخره بها .  
واما مسافة الطول التى هى جميعها مائة وممانون جزءا  
متباينة فى السعة والضيقة فمعرفة ان نجعل المطلوب الذى هو الخط  
المار على وسط الاقليم مناسباً لنصف الدور على نسبة جيب تمام عرض  
وسط الاقليم كله ، فيحصل المطلوب باجزاء الدائرة العظمى ويضرب  
حيثنذ فى حصة الجزء من الفراسخ والاميال فيجتمع طول وسط ذلك  
الاقليم ، وقد وضعنا فى الجدول من أمور الاقاليم ما يحتاج الى الاساطة  
به منها .

جدول اختلاف الاحوال فى عروض الاقاليم





الاقليم		الاقليم الثالث	الاقليم الثاني	الاقليم الاول
د	اجزاء	د	د	د
هـ	دقائق	هـ	هـ	هـ
و	ثواني	و	و	و
٢٤٨	اميال	٢٤٨	٢٤٨	٢٤٨
م	دقائق	م	م	م
ز	ثواني	ز	ز	ز
١١٦	فراسخ	١٣٤	١٤٧	١٤٧
ي	دقائق	ي	ي	ي
ج	ثواني	ج	ج	ج
١٥٤	اجزاء	١٦٤	١٧٢	١٧٢
ن	دقائق	ن	ن	ن
ك	ثواني	ك	ك	ك
٨٧٧٤	اميال	٩٣١٢	٩٧٧٢	٩٧٧٢
جـ	دقائق	جـ	د	د
٤٢٩٢	فراسخ	٤٠١٣	٢٥٢٣٨	٢٥٢٣٨
ل	دقائق	ل	ل	ل
٣٠٦٤٥٨	اميال	٣٦٩٠٣٤٠	٤٣٢٠٨٧٧	٤٣٢٠٨٧٧
هـ	دقائق	هـ	هـ	هـ
٨٢٥٠٤٣	فراسخ	٨٣٠٠١٤	٨٩٠٠٤٧	٨٩٠٠٤٧
ل	دقائق	ل	ل	ل

جدول مقادير الاقليم طولاً وعرضاً بالاميال والفراسخ

الاقليم السابع	الاقليم السادس	الاقليم الخامس	الاقليم الرابع
ن	ن	د	٠
ج	خ	ك	ن
ح	ك	ك	م
١٨٢	٢١٥	٢٥٤	٢٩٩
ك	ط	ل	د
ج	ن	ج	ك
٦١	٧١	٨٤	٩٩
خ	ج	ن	ما
د	ز	ي	ك
٧١١	١٣٦	١٣٥	١٤٤
ك	ك	ك	ي
ن	ج	ز	ك
٧٦٠٨	٧١٦٥	٧٦٧٠	٨٢١٤
ن	ن	ن	١
٦٣٢٢١	٨٣٢	٦٥٥٢	٢٧٣٨
ن	ك	٩	
١٢٢٤٨٢٥	١٨٧٦٣٥١	٣٧٥٧٩٦١	٢١٦٣٦٤٢
ق	٤	٣	٤
١٩٠٦٣١	٨٥٩١٨١	٩٠٥٦١٢	٢٨٣٨٤١
ق	ن	٤	٤

## الباب العاشر فى اثبات اطوال البلدان وعروضها فى الجداول

قد اثبت فى هذا الباب جداول تضمنت اطوال البلدان وعروضها بعد الاجتهاد فى تصحيحها بموجب اوضاع بعضها من بعض وما بينهما من المسافات لا بالنقل الساذج من الكتب فانها فيها مختلطة فاسدة يأخذ بعض اطوال فيها من جزائر السعادة وبعضها من ساحل البحر المحيط وبينهما عشرة ازمان، ثم أخذ بعضها من المشرق تمة المأخوذ من المغرب وجعلت نظامها بتزايد الطول دون العرض مبتدئا فيه من الساحل، وبذلك طول بغداد سبعون زمانا ذكرتها لتلا يخط أحد الرايين بالآخر مقلداً عازب المعرفة بالحقيقة غير مبال باصا المصلح منها، والله تعالى معين من استعان به فى تحصيلها .

### جدول اطوال البلدان



جدول اطوال البلدان من ساحل البحر المحيط  
الغربي وعروضها من خط الاستواء

اسماء البلاد التي في الاقاليم	الطول ازمان دقائق	العرض اجزاء دقائق	بها البلدان
عما وراء خط الاستواء بلا عرض			
سفالة الزنج مسلون بحذاء الاسكندرية ومصر	ن .	ب .	الزنج
غيلة <sup>١</sup> مقر ملوك الزنج وهي في جزيرة	نب .	ج .	الزنج
رعاؤه <sup>٢</sup> من بلدانهم	يو .	ا .	الزنج
سريرة <sup>٣</sup> جزيرة عظيمة في البحر الاخضر بالشرق	فم .	ا .	الهند

وعما على خط الاستواء بلا عرض

جزيرة لك المعروفة في الكتب بقبة الارض	في .	ن .	بها البلدان
تاره التي ذكرها الفزارى ويعقوب بن طارق	قص .	ن .	بها البلدان
جكوت على النهاية الشرقية وهي جما كرد عند الفرس وليس وراها عمايه عد الهند	قص .	ن .	بها البلدان

بما دون خط الاستواء وراة الاقليم الاول

كوكو من بلاد سودان المغرب	ل .	ه .	بها البلدان
عقلاله منها ايضا	له .	ح .	بها البلدان

(١) ب، ج: عرض - (٢) ب، ج: ده (٣) ب، ج: راءه (٤) ب، ج

(١)	م	ي	مراوه منها
	م	ط	سوق الستهم منها
(٢)	يه	يب	نجد بلد بربه ومن عدن يعبر الى رأس بربرا
	سا	ح	ويلع <sup>٢</sup> فرضة للجبشة نحو ارض اليمن وفيها معاص <sup>٣</sup>
جزيرة	سز	ط	جزيرة سقوطه ينسب اليها الصبر الفايق
	سو	يا	عدن ابين مفترق الطرق الى البحار والجزائر
جزائر	طا	يب	حضر موت
	صط	ب	جزيرة لكبالوس <sup>٤</sup> يأكلون الناس ويسعون الغنير بالحديد
جزائر	فك	ي	جزيرة سنكلديب <sup>٥</sup> في غب بحر هر كند وهي سرنديب
	فكز	ط	جزيرة لامرى معدن البقر والخيزران
جزائر	فكه	ي	جبال قامرون معادن العود وهي حجاز بين اهل الهند والصين
	قبط	ط	سيت بنداي <sup>٦</sup> سد رام البحر للعبور الى لنك قلعة راون
جزائر وسواحل في البحر الاخير	قل	ي	كهكند <sup>٧</sup> مملكة القروذ يخدنها الناس بالاطعام
	قل	ح	جزيرة كله فرضة ما بين عمان والصين ومنها يجلب الرصاص المنسوب اليها

(١) ج : اكيم (٢) ب : ج : ديلع (٣) ب : ج : معاص (٤) راجع كتاب الهدى للمعروف

ص ١٦ ، ١١٦ ، ١٠٢ و ترجمه الانكليسي ج ١ ص ٣١٠ ، ٣٣٣ ، ٢٠٩ على الترتيب .



ارض مهره وساحل الشحر	مح	٠	يز	ك
مارب مدينة سبا	سح	٠	يد	٠
تبالة	سح	٠	ك	٠
صحار ارض عمان	عد	٠	يط	مه
تانه على الساحل في حد لاران	قد	٠	يط	ك
صيمورا وهو جيمور في حد لاران ايضا	قد	ك	يط	يه
شندان على الساحل	قد	ك	يط	ن
سوفاره وهو سفالة الهند كسفالة الزنج	قد	ه	يط	له
جيول على الساحل	قو	م	يط	٠
كنكسار مصب نهر غنجس وهو كنك في البحر	قي	م	يط	ي
جنبه	قبا	٠	يز	٠
ايسورا على الساحل	قيد	ي	يه	ل
بنواس على الساحل	قبط	ل	نز	٠
ينجاور	قيز	٠	يه	٠
رامشير	قيح	٠	يج	٠
مندري بين الفرصة والمعر الى سرنديب في العب	قك	٠	يه	٠
شرغور وبالصبينة سنقو وهو مهاجين	قنه	٠	يه	٠
حالمون ابواب الصين على النهر	قس	٠	يد	٠
حانجو من ابوابهم ايضا على النهر	قشب	٠	يج	٠

(١) راجع كتاب الهند القديس ص ١٠٢٠١٠٢٠٩٩ و ترجمه الانكليزية ج ١ ص ٢٠٩٢٠١٢٠٠

## وما في الاقليم الثاني

اود غست في برارى سودان المغرب	يه	ا	كو	•
سوسه وهو السوس الاقصى	•	ل	كب	•
انصنا	يه	•	كو	•
اهناس	يه	•	كز	ي
البهنسى	يه	•	كز	ك
قوص	يه	ل	كد	ل
انخيم	يه	ل	كز	•
أسوان آخر الصعد الاعلى نحو النوبه	نو	•	كب	ل
اشموين	نو	ك	كو	•
علا في	نه	•	كز	•
عذاب	نخ	•	كا	•
تيما	نخ	ل	كو	•
تبوك في البر على محاذاه مدين	نخ	ن	كز	•
وادى القرى	فظ	•	كو	•
الجحفه منزل عامر بقرب البحر	سه	•	كب	به
جده فرضه مكه على البحر	سو	ل	كا	مه
مكه	سز	•	كا	ك
الطائف واسمه القديم وج	سز	ي	كا	•
الجار فرضه المدينه على البحر	سز	ك	كج	ن

(١) مدينه بن فارس واسمها، راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج- ٢ ص ٩٤.

مدينة يثرب ولقبها النبي صلى الله عليه وسلم طيبة	سز	ل	ك	٠
خيبر	سز	ل	ك	ك
فيد في ارض طى و جبالهم	سح	يه	كو	ن
اليامة واسمها في القديم جو	عا	مه	كا	ل
مجر قصبة البحرين	عج	٠	كد	يه
التيزا قصبة مكران	صح	٠	كو	يه
ارمايل	صب	يه	كه	مه
فيلى من اليدمه	صب	ك	كه	٠
الديل	صب	ل	كد	ى
لور انى وهى منهة الصغرى على مصب نهر	صد	كه	كد	م
مهران في البحر				
نيرون	صد	ل	كد	مه
مهنوا وهى منهة الكبرى وسميت منصوره لان	صه	٠	كو	م
فاتحها قال نصرت				
قالدى	صه	ل	كو	٠
صنم سومات على الساحل في ارض البوارج	صو	ى	كب	نه
قلعة بهلسال	صو	مه	كج	ن
انهلواره	صح	ك	كج	ل
بلبه	صط	٠	كج	ك
كنايت على ساحل البحر الاخضر	صط	ك	كب	ك
دهمار قصه ناحية مالوا	ف	يه	كد	ث

(١) راجع كتاب الحد اليومي ص ١٢، ٦٤، ١٦٢، ٥٦، ٧٣، ٩٤، ٩٣ وترجمة الإنكليزية ج-١ ص ٢٠٨، ١٣٢، ٢٠٥، ١٥٢، ١٩٢، ١٩١ على الترتيب.

ق	ن	ك	٠	اوزن بمجال نية الارض وعليه حسابات الهند
ق	هـ	كج	م	مصب و ادى نية الى البحر
قا	٠	كا	ك	مروج
قا	م	كه	٠	بها بلسان
قا	هـ	كب	هـ	مهرت ديش
قب	ى	كه	م	دود هي
قب	ى	كد	ك	ميفار
قد	٠	كه	كه	قلعة كالتجر
قد	٠	كز	٠	ما هوره بلد براهمه و مولد باسديو فيه
قد	ن	كو	له	كنوج واسطة المملكة ومقر ملوكهم الاقدمين في غربي كنك
قه	ن	كو	ل	بارى وهو الآن مقر من يملك تلك النواحي في شرق كنك
قد	له	كو	يج	قلعة كوالير على قسبة بارزة من قاع صفص
قد	ى	كب	له	برانه و يعرف قومنا بنارين
قه	م	كو	٠	كوه
قه	ن	كد	م	كجوراهه
قو	ك	كه	٠	شجرة پرياك على مصب ماء جون الى كنك و عندها يمثل بالابدان
قو	ك	كه	ن	اجودهه
قو	ل	كج	٠	تيورى

(١) راجع كتاب الهند لابن بطيطة ص ٩٩ ١٠٠ ٩٧ ٩٨ و ترجمته الانكليزية ج ١ ص ٥٠٣ ٥٠٤ ٥٠٥ ٥٠٦ ٥٠٧ ٥٠٨ ٥٠٩ ٥١٠ ٥١١ ٥١٢ ٥١٣ ٥١٤ ٥١٥ ٥١٦ ٥١٧ ٥١٨ ٥١٩ ٥٢٠ ٥٢١ ٥٢٢ ٥٢٣ ٥٢٤ ٥٢٥ ٥٢٦ ٥٢٧ ٥٢٨ ٥٢٩ ٥٣٠ ٥٣١ ٥٣٢ ٥٣٣ ٥٣٤ ٥٣٥ ٥٣٦ ٥٣٧ ٥٣٨ ٥٣٩ ٥٤٠ ٥٤١ ٥٤٢ ٥٤٣ ٥٤٤ ٥٤٥ ٥٤٦ ٥٤٧ ٥٤٨ ٥٤٩ ٥٥٠ ٥٥١ ٥٥٢ ٥٥٣ ٥٥٤ ٥٥٥ ٥٥٦ ٥٥٧ ٥٥٨ ٥٥٩ ٥٦٠ ٥٦١ ٥٦٢ ٥٦٣ ٥٦٤ ٥٦٥ ٥٦٦ ٥٦٧ ٥٦٨ ٥٦٩ ٥٧٠ ٥٧١ ٥٧٢ ٥٧٣ ٥٧٤ ٥٧٥ ٥٧٦ ٥٧٧ ٥٧٨ ٥٧٩ ٥٨٠ ٥٨١ ٥٨٢ ٥٨٣ ٥٨٤ ٥٨٥ ٥٨٦ ٥٨٧ ٥٨٨ ٥٨٩ ٥٩٠ ٥٩١ ٥٩٢ ٥٩٣ ٥٩٤ ٥٩٥ ٥٩٦ ٥٩٧ ٥٩٨ ٥٩٩ ٦٠٠ ٦٠١ ٦٠٢ ٦٠٣ ٦٠٤ ٦٠٥ ٦٠٦ ٦٠٧ ٦٠٨ ٦٠٩ ٦١٠ ٦١١ ٦١٢ ٦١٣ ٦١٤ ٦١٥ ٦١٦ ٦١٧ ٦١٨ ٦١٩ ٦٢٠ ٦٢١ ٦٢٢ ٦٢٣ ٦٢٤ ٦٢٥ ٦٢٦ ٦٢٧ ٦٢٨ ٦٢٩ ٦٣٠ ٦٣١ ٦٣٢ ٦٣٣ ٦٣٤ ٦٣٥ ٦٣٦ ٦٣٧ ٦٣٨ ٦٣٩ ٦٤٠ ٦٤١ ٦٤٢ ٦٤٣ ٦٤٤ ٦٤٥ ٦٤٦ ٦٤٧ ٦٤٨ ٦٤٩ ٦٥٠ ٦٥١ ٦٥٢ ٦٥٣ ٦٥٤ ٦٥٥ ٦٥٦ ٦٥٧ ٦٥٨ ٦٥٩ ٦٦٠ ٦٦١ ٦٦٢ ٦٦٣ ٦٦٤ ٦٦٥ ٦٦٦ ٦٦٧ ٦٦٨ ٦٦٩ ٦٧٠ ٦٧١ ٦٧٢ ٦٧٣ ٦٧٤ ٦٧٥ ٦٧٦ ٦٧٧ ٦٧٨ ٦٧٩ ٦٨٠ ٦٨١ ٦٨٢ ٦٨٣ ٦٨٤ ٦٨٥ ٦٨٦ ٦٨٧ ٦٨٨ ٦٨٩ ٦٩٠ ٦٩١ ٦٩٢ ٦٩٣ ٦٩٤ ٦٩٥ ٦٩٦ ٦٩٧ ٦٩٨ ٦٩٩ ٧٠٠ ٧٠١ ٧٠٢ ٧٠٣ ٧٠٤ ٧٠٥ ٧٠٦ ٧٠٧ ٧٠٨ ٧٠٩ ٧١٠ ٧١١ ٧١٢ ٧١٣ ٧١٤ ٧١٥ ٧١٦ ٧١٧ ٧١٨ ٧١٩ ٧٢٠ ٧٢١ ٧٢٢ ٧٢٣ ٧٢٤ ٧٢٥ ٧٢٦ ٧٢٧ ٧٢٨ ٧٢٩ ٧٣٠ ٧٣١ ٧٣٢ ٧٣٣ ٧٣٤ ٧٣٥ ٧٣٦ ٧٣٧ ٧٣٨ ٧٣٩ ٧٤٠ ٧٤١ ٧٤٢ ٧٤٣ ٧٤٤ ٧٤٥ ٧٤٦ ٧٤٧ ٧٤٨ ٧٤٩ ٧٥٠ ٧٥١ ٧٥٢ ٧٥٣ ٧٥٤ ٧٥٥ ٧٥٦ ٧٥٧ ٧٥٨ ٧٥٩ ٧٦٠ ٧٦١ ٧٦٢ ٧٦٣ ٧٦٤ ٧٦٥ ٧٦٦ ٧٦٧ ٧٦٨ ٧٦٩ ٧٧٠ ٧٧١ ٧٧٢ ٧٧٣ ٧٧٤ ٧٧٥ ٧٧٦ ٧٧٧ ٧٧٨ ٧٧٩ ٧٨٠ ٧٨١ ٧٨٢ ٧٨٣ ٧٨٤ ٧٨٥ ٧٨٦ ٧٨٧ ٧٨٨ ٧٨٩ ٧٩٠ ٧٩١ ٧٩٢ ٧٩٣ ٧٩٤ ٧٩٥ ٧٩٦ ٧٩٧ ٧٩٨ ٧٩٩ ٨٠٠ ٨٠١ ٨٠٢ ٨٠٣ ٨٠٤ ٨٠٥ ٨٠٦ ٨٠٧ ٨٠٨ ٨٠٩ ٨١٠ ٨١١ ٨١٢ ٨١٣ ٨١٤ ٨١٥ ٨١٦ ٨١٧ ٨١٨ ٨١٩ ٨٢٠ ٨٢١ ٨٢٢ ٨٢٣ ٨٢٤ ٨٢٥ ٨٢٦ ٨٢٧ ٨٢٨ ٨٢٩ ٨٣٠ ٨٣١ ٨٣٢ ٨٣٣ ٨٣٤ ٨٣٥ ٨٣٦ ٨٣٧ ٨٣٨ ٨٣٩ ٨٤٠ ٨٤١ ٨٤٢ ٨٤٣ ٨٤٤ ٨٤٥ ٨٤٦ ٨٤٧ ٨٤٨ ٨٤٩ ٨٥٠ ٨٥١ ٨٥٢ ٨٥٣ ٨٥٤ ٨٥٥ ٨٥٦ ٨٥٧ ٨٥٨ ٨٥٩ ٨٦٠ ٨٦١ ٨٦٢ ٨٦٣ ٨٦٤ ٨٦٥ ٨٦٦ ٨٦٧ ٨٦٨ ٨٦٩ ٨٧٠ ٨٧١ ٨٧٢ ٨٧٣ ٨٧٤ ٨٧٥ ٨٧٦ ٨٧٧ ٨٧٨ ٨٧٩ ٨٨٠ ٨٨١ ٨٨٢ ٨٨٣ ٨٨٤ ٨٨٥ ٨٨٦ ٨٨٧ ٨٨٨ ٨٨٩ ٨٩٠ ٨٩١ ٨٩٢ ٨٩٣ ٨٩٤ ٨٩٥ ٨٩٦ ٨٩٧ ٨٩٨ ٨٩٩ ٩٠٠ ٩٠١ ٩٠٢ ٩٠٣ ٩٠٤ ٩٠٥ ٩٠٦ ٩٠٧ ٩٠٨ ٩٠٩ ٩١٠ ٩١١ ٩١٢ ٩١٣ ٩١٤ ٩١٥ ٩١٦ ٩١٧ ٩١٨ ٩١٩ ٩٢٠ ٩٢١ ٩٢٢ ٩٢٣ ٩٢٤ ٩٢٥ ٩٢٦ ٩٢٧ ٩٢٨ ٩٢٩ ٩٣٠ ٩٣١ ٩٣٢ ٩٣٣ ٩٣٤ ٩٣٥ ٩٣٦ ٩٣٧ ٩٣٨ ٩٣٩ ٩٤٠ ٩٤١ ٩٤٢ ٩٤٣ ٩٤٤ ٩٤٥ ٩٤٦ ٩٤٧ ٩٤٨ ٩٤٩ ٩٥٠ ٩٥١ ٩٥٢ ٩٥٣ ٩٥٤ ٩٥٥ ٩٥٦ ٩٥٧ ٩٥٨ ٩٥٩ ٩٦٠ ٩٦١ ٩٦٢ ٩٦٣ ٩٦٤ ٩٦٥ ٩٦٦ ٩٦٧ ٩٦٨ ٩٦٩ ٩٧٠ ٩٧١ ٩٧٢ ٩٧٣ ٩٧٤ ٩٧٥ ٩٧٦ ٩٧٧ ٩٧٨ ٩٧٩ ٩٨٠ ٩٨١ ٩٨٢ ٩٨٣ ٩٨٤ ٩٨٥ ٩٨٦ ٩٨٧ ٩٨٨ ٩٨٩ ٩٩٠ ٩٩١ ٩٩٢ ٩٩٣ ٩٩٤ ٩٩٥ ٩٩٦ ٩٩٧ ٩٩٨ ٩٩٩ ١٠٠٠ ١٠٠١ ١٠٠٢ ١٠٠٣ ١٠٠٤ ١٠٠٥ ١٠٠٦ ١٠٠٧ ١٠٠٨ ١٠٠٩ ١٠١٠ ١٠١١ ١٠١٢ ١٠١٣ ١٠١٤ ١٠١٥ ١٠١٦ ١٠١٧ ١٠١٨ ١٠١٩ ١٠٢٠ ١٠٢١ ١٠٢٢ ١٠٢٣ ١٠٢٤ ١٠٢٥ ١٠٢٦ ١٠٢٧ ١٠٢٨ ١٠٢٩ ١٠٣٠ ١٠٣١ ١٠٣٢ ١٠٣٣ ١٠٣٤ ١٠٣٥ ١٠٣٦ ١٠٣٧ ١٠٣٨ ١٠٣٩ ١٠٤٠ ١٠٤١ ١٠٤٢ ١٠٤٣ ١٠٤٤ ١٠٤٥ ١٠٤٦ ١٠٤٧ ١٠٤٨ ١٠٤٩ ١٠٥٠ ١٠٥١ ١٠٥٢ ١٠٥٣ ١٠٥٤ ١٠٥٥ ١٠٥٦ ١٠٥٧ ١٠٥٨ ١٠٥٩ ١٠٦٠ ١٠٦١ ١٠٦٢ ١٠٦٣ ١٠٦٤ ١٠٦٥ ١٠٦٦ ١٠٦٧ ١٠٦٨ ١٠٦٩ ١٠٧٠ ١٠٧١ ١٠٧٢ ١٠٧٣ ١٠٧٤ ١٠٧٥ ١٠٧٦ ١٠٧٧ ١٠٧٨ ١٠٧٩ ١٠٨٠ ١٠٨١ ١٠٨٢ ١٠٨٣ ١٠٨٤ ١٠٨٥ ١٠٨٦ ١٠٨٧ ١٠٨٨ ١٠٨٩ ١٠٩٠ ١٠٩١ ١٠٩٢ ١٠٩٣ ١٠٩٤ ١٠٩٥ ١٠٩٦ ١٠٩٧ ١٠٩٨ ١٠٩٩ ١١٠٠ ١١٠١ ١١٠٢ ١١٠٣ ١١٠٤ ١١٠٥ ١١٠٦ ١١٠٧ ١١٠٨ ١١٠٩ ١١١٠ ١١١١ ١١١٢ ١١١٣ ١١١٤ ١١١٥ ١١١٦ ١١١٧ ١١١٨ ١١١٩ ١١٢٠ ١١٢١ ١١٢٢ ١١٢٣ ١١٢٤ ١١٢٥ ١١٢٦ ١١٢٧ ١١٢٨ ١١٢٩ ١١٣٠ ١١٣١ ١١٣٢ ١١٣٣ ١١٣٤ ١١٣٥ ١١٣٦ ١١٣٧ ١١٣٨ ١١٣٩ ١١٤٠ ١١٤١ ١١٤٢ ١١٤٣ ١١٤٤ ١١٤٥ ١١٤٦ ١١٤٧ ١١٤٨ ١١٤٩ ١١٥٠ ١١٥١ ١١٥٢ ١١٥٣ ١١٥٤ ١١٥٥ ١١٥٦ ١١٥٧ ١١٥٨ ١١٥٩ ١١٦٠ ١١٦١ ١١٦٢ ١١٦٣ ١١٦٤ ١١٦٥ ١١٦٦ ١١٦٧ ١١٦٨ ١١٦٩ ١١٧٠ ١١٧١ ١١٧٢ ١١٧٣ ١١٧٤ ١١٧٥ ١١٧٦ ١١٧٧ ١١٧٨ ١١٧٩ ١١٨٠ ١١٨١ ١١٨٢ ١١٨٣ ١١٨٤ ١١٨٥ ١١٨٦ ١١٨٧ ١١٨٨ ١١٨٩ ١١٩٠ ١١٩١ ١١٩٢ ١١٩٣ ١١٩٤ ١١٩٥ ١١٩٦ ١١٩٧ ١١٩٨ ١١٩٩ ١٢٠٠ ١٢٠١ ١٢٠٢ ١٢٠٣ ١٢٠٤ ١٢٠٥ ١٢٠٦ ١٢٠٧ ١٢٠٨ ١٢٠٩ ١٢١٠ ١٢١١ ١٢١٢ ١٢١٣ ١٢١٤ ١٢١٥ ١٢١٦ ١٢١٧ ١٢١٨ ١٢١٩ ١٢٢٠ ١٢٢١ ١٢٢٢ ١٢٢٣ ١٢٢٤ ١٢٢٥ ١٢٢٦ ١٢٢٧ ١٢٢٨ ١٢٢٩ ١٢٣٠ ١٢٣١ ١٢٣٢ ١٢٣٣ ١٢٣٤ ١٢٣٥ ١٢٣٦ ١٢٣٧ ١٢٣٨ ١٢٣٩ ١٢٤٠ ١٢٤١ ١٢٤٢ ١٢٤٣ ١٢٤٤ ١٢٤٥ ١٢٤٦ ١٢٤٧ ١٢٤٨ ١٢٤٩ ١٢٥٠ ١٢٥١ ١٢٥٢ ١٢٥٣ ١٢٥٤ ١٢٥٥ ١٢٥٦ ١٢٥٧ ١٢٥٨ ١٢٥٩ ١٢٦٠ ١٢٦١ ١٢٦٢ ١٢٦٣ ١٢٦٤ ١٢٦٥ ١٢٦٦ ١٢٦٧ ١٢٦٨ ١٢٦٩ ١٢٧٠ ١٢٧١ ١٢٧٢ ١٢٧٣ ١٢٧٤ ١٢٧٥ ١٢٧٦ ١٢٧٧ ١٢٧٨ ١٢٧٩ ١٢٨٠ ١٢٨١ ١٢٨٢ ١٢٨٣ ١٢٨٤ ١٢٨٥ ١٢٨٦ ١٢٨٧ ١٢٨٨ ١٢٨٩ ١٢٩٠ ١٢٩١ ١٢٩٢ ١٢٩٣ ١٢٩٤ ١٢٩٥ ١٢٩٦ ١٢٩٧ ١٢٩٨ ١٢٩٩ ١٣٠٠ ١٣٠١ ١٣٠٢ ١٣٠٣ ١٣٠٤ ١٣٠٥ ١٣٠٦ ١٣٠٧ ١٣٠٨ ١٣٠٩ ١٣١٠ ١٣١١ ١٣١٢ ١٣١٣ ١٣١٤ ١٣١٥ ١٣١٦ ١٣١٧ ١٣١٨ ١٣١٩ ١٣٢٠ ١٣٢١ ١٣٢٢ ١٣٢٣ ١٣٢٤ ١٣٢٥ ١٣٢٦ ١٣٢٧ ١٣٢٨ ١٣٢٩ ١٣٣٠ ١٣٣١ ١٣٣٢ ١٣٣٣ ١٣٣٤ ١٣٣٥ ١٣٣٦ ١٣٣٧ ١٣٣٨ ١٣٣٩ ١٣٤٠ ١٣٤١ ١٣٤٢ ١٣٤٣ ١٣٤٤ ١٣٤٥ ١٣٤٦ ١٣٤٧ ١٣٤٨ ١٣٤٩ ١٣٥٠ ١٣٥١ ١٣٥٢ ١٣٥٣ ١٣٥٤ ١٣٥٥ ١٣٥٦ ١٣٥٧ ١٣٥٨ ١٣٥٩ ١٣٦٠ ١٣٦١ ١٣٦٢ ١٣٦٣ ١٣٦٤ ١٣٦٥ ١٣٦٦ ١٣٦٧ ١٣٦٨ ١٣٦٩ ١٣٧٠ ١٣٧١ ١٣٧٢ ١٣٧٣ ١٣٧٤ ١٣٧٥ ١٣٧٦ ١٣٧٧ ١٣٧٨ ١٣٧٩ ١٣٨٠ ١٣٨١ ١٣٨٢ ١٣٨٣ ١٣٨٤ ١٣٨٥ ١٣٨٦ ١٣٨٧ ١٣٨٨ ١٣٨٩ ١٣٩٠ ١٣٩١ ١٣٩٢ ١٣٩٣ ١٣٩٤ ١٣٩٥ ١٣٩٦ ١٣٩٧ ١٣٩٨ ١٣٩٩ ١٤٠٠ ١٤٠١ ١٤٠٢ ١٤٠٣ ١٤٠٤ ١٤٠٥ ١٤٠٦ ١٤٠٧ ١٤٠٨ ١٤٠٩ ١٤١٠ ١٤١١ ١٤١٢ ١٤١٣ ١٤١٤ ١٤١٥ ١٤١٦ ١٤١٧ ١٤١٨ ١٤١٩ ١٤٢٠ ١٤٢١ ١٤٢٢ ١٤٢٣ ١٤٢٤ ١٤٢٥ ١٤٢٦ ١٤٢٧ ١٤٢٨ ١٤٢٩ ١٤٣٠ ١٤٣١ ١٤٣٢ ١٤٣٣ ١٤٣٤ ١٤٣٥ ١٤٣٦ ١٤٣٧ ١٤٣٨ ١٤٣٩ ١٤٤٠ ١٤٤١ ١٤٤٢ ١٤٤٣ ١٤٤٤ ١٤٤٥ ١٤٤٦ ١٤٤٧ ١٤٤٨ ١٤٤٩ ١٤٥٠ ١٤٥١ ١٤٥٢ ١٤٥٣ ١٤٥٤ ١٤٥٥ ١٤٥٦ ١٤٥٧ ١٤٥٨ ١٤٥٩ ١٤٦٠ ١٤٦١ ١٤٦٢ ١٤٦٣ ١٤٦٤ ١٤٦٥ ١٤٦٦ ١٤٦٧ ١٤٦٨ ١٤٦٩ ١٤٧٠ ١٤٧١ ١٤٧٢ ١٤٧٣ ١٤٧٤ ١٤٧٥ ١٤٧٦ ١٤٧٧ ١٤٧٨ ١٤٧٩ ١٤٨٠ ١٤٨١ ١٤٨٢ ١٤٨٣ ١٤٨٤ ١٤٨٥ ١٤٨٦ ١٤٨٧ ١٤٨٨ ١٤٨٩ ١٤٩٠ ١٤٩١ ١٤٩٢ ١٤٩٣ ١٤٩٤ ١٤٩٥ ١٤٩٦ ١٤٩٧ ١٤٩٨ ١٤٩٩ ١٥٠٠ ١٥٠١ ١٥٠٢ ١٥٠٣ ١٥٠٤ ١٥٠٥ ١٥٠٦ ١٥٠٧ ١٥٠٨ ١٥٠٩ ١٥١٠ ١٥١١ ١٥١٢ ١٥١٣ ١٥١٤ ١٥١٥ ١٥١٦ ١٥١٧ ١٥١٨ ١٥١٩ ١٥٢٠ ١٥٢١ ١٥٢٢ ١٥٢٣ ١٥٢٤ ١٥٢٥ ١٥٢٦ ١٥٢٧ ١٥٢٨ ١٥٢٩ ١٥٣٠ ١٥٣١ ١٥٣٢ ١٥٣٣ ١٥٣٤ ١٥٣٥ ١٥٣٦ ١٥٣٧ ١٥٣٨ ١٥٣٩ ١٥٤٠ ١٥٤١ ١٥٤٢ ١٥٤٣ ١٥٤٤ ١٥٤٥ ١٥٤٦ ١٥٤٧ ١٥٤٨ ١٥٤٩ ١٥٥٠ ١٥٥١ ١٥٥٢ ١٥٥٣ ١٥٥٤ ١٥٥٥ ١٥٥٦ ١٥٥٧ ١٥٥٨ ١٥٥٩ ١٥٦٠ ١٥٦١ ١٥٦٢ ١٥٦٣ ١٥٦٤ ١٥٦٥ ١٥٦٦ ١٥٦٧ ١٥٦٨ ١٥٦٩ ١٥٧٠ ١٥٧١ ١٥٧٢ ١٥٧٣ ١٥٧٤ ١٥٧٥ ١٥٧٦ ١٥٧٧ ١٥٧٨ ١٥٧٩ ١٥٨٠ ١٥٨١ ١٥٨٢ ١٥٨٣ ١٥٨٤ ١٥٨٥ ١٥٨٦ ١٥٨٧ ١٥٨٨ ١٥٨٩ ١٥٩٠ ١٥٩١ ١٥٩٢ ١٥٩٣ ١٥٩٤ ١٥٩٥ ١٥٩٦ ١٥٩٧ ١٥٩٨ ١٥٩٩ ١٦٠٠ ١٦٠١ ١٦٠٢ ١٦٠٣ ١٦٠٤ ١٦٠٥ ١٦٠٦ ١٦٠٧ ١٦٠٨ ١٦٠٩ ١٦١٠ ١٦١١ ١٦١٢ ١٦١٣ ١٦١٤ ١٦١٥ ١٦١٦ ١٦١٧ ١٦١٨ ١٦١٩ ١٦٢٠ ١٦٢١ ١٦٢٢ ١٦٢٣ ١٦٢٤ ١٦٢٥ ١٦٢٦ ١٦٢٧ ١٦٢٨ ١٦٢٩ ١٦٣٠ ١٦٣١ ١٦٣٢ ١٦٣٣ ١٦٣٤ ١٦٣٥ ١٦٣٦ ١٦٣٧ ١٦٣٨ ١٦٣٩ ١٦٤٠ ١٦٤١ ١٦٤٢ ١٦٤٣ ١٦٤٤ ١٦٤٥ ١٦٤٦ ١٦٤٧ ١٦٤٨ ١٦٤٩ ١٦٥٠ ١٦٥١ ١٦٥٢ ١٦٥٣ ١٦٥٤ ١٦٥٥ ١٦٥٦ ١٦٥٧ ١٦٥٨ ١٦٥٩ ١٦٦٠ ١٦٦١ ١٦٦٢ ١٦٦٣ ١٦٦٤ ١٦٦٥ ١٦٦٦ ١٦٦٧ ١٦٦٨ ١٦٦٩ ١٦٧٠ ١٦٧١ ١٦٧٢ ١٦٧٣ ١٦٧٤ ١٦٧٥ ١٦٧٦ ١٦٧٧ ١٦٧٨ ١٦٧٩ ١٦٨٠ ١٦٨١ ١٦٨٢ ١٦٨٣ ١٦٨٤ ١٦٨٥ ١٦٨٦ ١٦٨٧ ١٦٨٨ ١٦٨٩ ١٦٩٠ ١٦٩١ ١٦٩٢ ١٦٩٣ ١٦٩٤ ١٦٩٥ ١٦٩٦ ١٦٩٧ ١٦٩٨ ١٦٩٩ ١٧٠٠ ١٧٠١ ١٧٠٢ ١٧٠٣ ١٧٠٤ ١٧٠٥ ١٧٠٦ ١٧٠٧ ١٧٠٨ ١٧٠٩ ١٧١٠ ١٧١١ ١٧١٢ ١٧١٣ ١٧١٤ ١٧١٥ ١٧١٦ ١٧١٧ ١٧١٨ ١٧١٩ ١٧٢٠ ١٧٢١ ١٧٢٢ ١٧٢٣ ١٧٢٤ ١٧٢٥ ١٧٢٦ ١٧٢٧ ١٧٢٨ ١٧٢٩ ١٧٣٠ ١٧٣١ ١٧٣٢ ١٧٣٣ ١٧٣٤ ١٧٣٥ ١٧٣٦ ١٧٣٧ ١٧٣٨ ١٧٣٩ ١٧٤٠ ١٧٤١ ١٧٤٢ ١٧٤٣ ١٧٤٤ ١٧٤٥ ١٧٤٦ ١٧٤٧ ١٧٤٨ ١٧٤٩ ١٧٥٠ ١٧٥١ ١٧٥٢ ١٧٥٣ ١٧٥٤ ١٧٥٥ ١٧٥٦ ١٧٥٧ ١٧٥٨ ١٧٥٩ ١٧٦٠ ١٧٦١ ١٧٦٢ ١٧٦٣ ١٧٦٤ ١٧٦٥ ١٧٦٦ ١٧٦٧ ١٧٦٨ ١٧٦٩ ١٧٧٠ ١٧٧١ ١٧٧٢ ١٧٧٣ ١٧٧٤ ١٧٧٥ ١٧٧٦ ١٧٧٧ ١٧٧٨ ١٧٧٩ ١٧٨٠ ١٧٨١ ١٧٨٢ ١٧٨٣ ١٧٨٤ ١٧٨٥ ١٧٨٦ ١٧٨٧ ١٧٨٨ ١٧٨٩ ١٧٩٠ ١٧٩١ ١٧٩٢ ١٧٩٣ ١٧٩٤ ١٧٩٥ ١٧٩٦ ١٧٩٧ ١٧٩٨ ١٧٩٩ ١٨٠٠ ١٨٠١ ١٨٠٢ ١٨٠٣ ١٨٠٤ ١٨٠٥ ١٨٠٦ ١٨٠٧ ١٨٠٨ ١٨٠٩ ١٨١٠ ١٨١١ ١٨١٢ ١٨١٣ ١٨١٤ ١٨١٥ ١٨١٦ ١٨١٧ ١٨١٨ ١٨١٩ ١٨٢٠ ١٨٢١ ١٨٢٢ ١٨٢٣ ١٨٢٤ ١٨٢٥ ١٨٢٦ ١٨٢٧ ١٨٢٨ ١٨٢٩ ١٨٣٠ ١٨٣١ ١٨٣٢ ١٨٣٣ ١٨٣٤ ١٨٣٥ ١٨٣٦ ١٨٣٧ ١٨٣٨ ١٨٣٩ ١٨٤٠ ١٨٤١ ١٨٤٢ ١٨٤٣ ١٨٤٤ ١٨٤٥ ١٨٤٦ ١٨٤٧ ١٨٤٨ ١٨٤٩ ١٨٥٠ ١٨٥١ ١٨٥٢ ١٨٥٣ ١٨٥٤ ١٨٥٥ ١٨٥٦ ١٨٥٧ ١٨٥٨ ١٨٥٩ ١٨٦٠ ١٨٦١ ١٨٦٢ ١٨٦٣ ١٨٦٤ ١٨٦٥ ١٨٦٦ ١٨٦٧ ١٨٦٨ ١٨٦٩ ١٨٧٠ ١٨٧١ ١٨٧٢ ١٨٧٣ ١٨٧٤ ١٨٧٥ ١٨

نواحي كسكره	قز	٠	كب	ك	٢
مدينة بانارسى معظم بخدم وفيه يدرس علومهم	قز	ك	كو	يه	
شروار	قز	ن	كد	يه	
باتلى بتر	قح	ك	ك	ل	
منكبرى	قط	ى	كب	٠	
دوكم	قى	ن	كب	م	
بنجوستقرقفنور الصين ويلقب بتفاج خان	فكه	٠	كب	٠	الصين
كرقو مدينة أعظم من بنجو دار المملكة	فكزو	٠	كا	٠	
او تكين	قلو	ل	كو	٠	
قتا فى شرق الصين وشمالها وصاحبه قتاخان	قح	م	كا	م	الترك

## ومما فى الاقليم الثالث

او بله <sup>٢</sup> قرب البحر المحيط ومعبه الى الانبلس	ح	ن	لج	ك	٢
افصى العابر					
البصرة بجذاء جبل طارق مولى موسى بن	ى	٠	لب	ن	
نضير					
بجلماسة <sup>٢</sup> بقرب ارض السودان	يج	مه	لا	ل	
ويتاجرونهم مغابنه					
با لور على ساحل بحر الروم	يج	٠	لا	ك	
زوبلة <sup>٢</sup> على بحوم ارض السودان وهى باب	لط	٠	ل	٠	
الخدم المحلوين					
جزيرة بنى رعيان وهى مدينة البربر	كح	٠	لا	م	البربر

(١) راجع كتاب المد للعروى ص ٩٩ و ٩٨ وترجمته الانكليزية ح ١ ص ٢٠٣ و ٢٠٤ (٢) ج: ٢

(٣) راجع مديم البلدان ج ٥ ص ٤١ ومقدمة ابن خلدون ص ٤٢ (٤) راجع مديم البلدان ج ٤ ص ٤١٢



البربر	لا	لا	كر	سطيف للبربر أيضا
	ب	ب	كط	تونس اول المغارب منه الى الاندلس
	لا	لا	كد	تونس منه ايضا معبر
	بح	بح	كر	طبوقه باب السد المحلوب من اقروحا الفرجه
				و يعرف بالمرجان
	لا	لا	لا	القيروان قصبة افريقية
	ك	لا	لا	المهديه على انق طاعن في البحر
	ل	ب	لب	اطرابلس المغرب على الساحل
		ب	مب	برقة <sup>١</sup>
	ع	ل	نب	الاسكندرية بلد المارة
	ن	كط	نج	شطا ومنه الثياب الشطوية
	ك	ل	نج	دمياط يتصل ببحيرة المصب عن شرقها
				و يعمل فيه الثياب الملوة
	ك	له	ند	تس جزيره في بحيرة المصب يعمل فيها
				الثياب البيض
	ن	لا	ند	رح على جانب شرق النيل
	م	ل	ند	الرقاده <sup>٢</sup> على هذا الجانب ايضا
	لا	ل	ند	الورادة كذلك
	و	كط	ند	عين الشمس مدينة فرعون في غربي النيل
				وفيه البلسان
	لا	له	ند	العريس <sup>٣</sup> في جانب الشرق منه

(١) راجع معجم البلدان المأثور المأثور ج ٢ ص ١٣٥ الى ١٤٨ (٢) راجع اجماع ٤ ص ٢٦٦ (٣) راجع معجم البلدان المأثور المأثور ج ٢ ص ١٣٥ الى ١٤٨ (٤) راجع اجماع ٤ ص ٢٦٦ (٥) راجع معجم البلدان المأثور المأثور ج ٢ ص ١٣٥ الى ١٤٨

س	ك	ل	له	ند	الترما <sup>١</sup> كذلك
	ه	كط	م	ند	القساط <sup>١</sup> مدينة مصرفى شرق النيل و الجزيرة
	ك	كط	ن	ند	وبين الحيرة
	ل	كج	ن	ند	مدينة منفا <sup>١</sup>
	ل	يج	ك	ند	مدينة الفيوم <sup>١</sup>
فلسطين	ل	يج	ك	ند	اسيروط
	ل	كط	ك	ند	بوصير
	٠	لب	ن	ند	غزة
	٠	لج	ك	نه	عسقلان
	م	لب	م	نه	الرملة قصبة فلسطين
	له	لب	مه	نه	ازدود
	ى	لج	ن	نه	نابلس فيها سامرة اليهود
	٠	لج	٠	نو	اور شلم اى مدينة السلام وهو بيت المقدس
	٠	لج	ك	نو	يافا
	ن	لب	ى	نو	بحيرة زعر الميتة فى النور والموتفكات حولها
الاردن	ك	كح	ل	نو	مدينة قازم على منتهى بحيرة الاحمر
					المعروف بحرسوف
	مه	لب	ن	نو	سوف
	٠	لب	٠	نو	طور سينا
	٠	لب	مه	يز	الطرية قصبة الاردن محرى بحيرتها العذبة
					بهر الاردن الى الملح

(١) راجع معجم الله لياوب الحمرى ح ٦ ص ٣٣٧، ٣٣٧ ح ٨ ص ١٨١ ح ٦ ص ٤١٤ على الترتيب المذكور  
و مقدمة اس ح ٤٤ ص ٤٣٠ .

	ن	ب	ك	هـ	قيصرية وهي القيصريّة
	ك	ج	ك	ج	عكا <sup>١</sup>
س	ل	لا	ك	نظ	بصري <sup>٢</sup>
ل	ل	لح	٠	س	دمشق
هـ	ل	لج	ل	س	الحناصرة <sup>٣</sup> على طرف البرية
ل	ل	لج	مه	سب	سلبية <sup>٤</sup> على اوتل البادية
هـ	ل	لح	٠	سج	قرقيسيا على نهر خاور المجموع من منابع رأس العين
٠	ل	لح	هـ	سز	رحمة ملك داخله في المرات من شرقه
ك	ل	لح	٠	سح	الدالة على غربي الفرات
ن	ل	كج	م	نو	اية المسح على وسط بحر القلزم وخليج منه
٠	ل	كط	ك	نو	مدين
ل	ل	كج	ك	سح	الثعلبية
ك	ل	كط	ل	سح	ريالة
ل	ل	ل	٠	سح	واصفه
ن	ل	لح	ل	سح	عانة يحيط بها الفرات وخليج منه
ل	ل	لب	٠	سط	هيت على الفرات
هـ	ل	لب	ن	سط	الانبار
هـ	ل	لا	ك	سط	القادسية
ن	ل	لا	ك	سط	الحيرة البيضاء
ن	ل	لا	ل	سط	الكوفة على شعبة من الفرات

(١) راجع مقدمة ابن خلدون ص ٤٤ (٢) راجع مدح الخلفاء لياقوت الحموي ج ٢ - ص ٢٠٨ ج ٣ ص ٤٦٧  
ج ٥ - ص ١١٢ على الترتيب المذكور.

١٥٠	٠	لب	ى	سط	بابل التيقه وفي مكانها الآن قرية صغيرة
	٠	لج	م	سط	قصير ابن هيرة قرب عمود الفرات
	يه	لج	ن	سط	نهر الملك مدينة مسية بنهرها من الفرات
	ل	لج	ن	سط	عكبرا على غربي دجلة
	كه	لج	٠	ع	بغداد مدينة السلام جانبي دجلة
	ى	لج	ك	ع	المدائن وهو بالفارسية طبسون وفيه ايوان كسرى
	كه	لج	ك	ع	النهر وان على جانبي نهره
	٠	لج	ل	ع	جرجرايا على غربي دجلة
	ن	اب	٠	عب	فم الصلح على غربي دجلة
	ك	لب	لب	عا	مدينة واسط في جانبي دجلة وشط
	ه	لا	٠	عد	الأبلة على فوهة نهرها من دجلة
	٠	لا	٠	عد	البصرة في غربي دجلة وشرقي نهر
	٠	لا	ل	عه	عادان فم الخشب في مصب دجلة وانبساطها
					في بحر فارس
	٠	لج	٠	عد	قرقوب واليه نسب السوريمورد
	ك	لج	ل	عد	الطيب
١٥١	ى	لب	٠	سط	ميسان يعمل فيه الفرش المنسوب اليه
	ى	لج	ل	عد	بجنه وهي بقى فيها طراز الستور
	٠	لج	م	عد	الدوس وهي محجمة بالفارسية وفيها عمل
					الحزوز

(١) اجمع د-م القاموس لأدب الخويج - ج ٦ ص ٢٠٣ ح ٨٠ - ج ٦ ص ٢٩٩ ح ١ - ص ٨٩ ح ٨  
ص ٢٢٤ ح ٢ - ص ٢١٠ ح ٥ - ص ١٧١ (٢) راجع مقدمة ابن خلدون ص ٤٥.

الامـ راز	ل	لا	ك	عو	نستر وهو شتر فيها طراز الديابج
	ن	ل	ك	ع	حصن مهدي
	٠	ب	٠	ع	سوق الاهواز
	٠	لا	ن	ع	سوق الاربعاء
	ك	لج	٠	ع	خندي سابور
	ك	ب	نه	ع	الدورق قصبة السوق
	ك	لا	٠	عو	عسكر مكرم معدن السكر والجرات
	م	لا	ن	عو	ايذج
	٠	ل	ك	عو	مهوريان <sup>١</sup> فرضة على ساحل بحر فارس
	٠	ب	مه	عو	سينز <sup>١</sup> على الساحل منه الثياب السنيزية
	ن	كط	٠	عز	كازرون <sup>١</sup>
	٠	ل	ك	عز	حسابا فرضة فارس
	٠	لا	ك	عز	ارجان <sup>١</sup>
	مه	ل	م	عز	توه وهي توج منها الثياب التوزية
	م	لا	يه	عج	النوبند جان قصبة كورة سابور
الـ راز	ل	لا	ل	صح	كوره ناحية اردشير خره ومنه يحمل الماورد الجودي
	٠	ب	٠	عط	دارا بجرد <sup>٢</sup>
	له	كط	له	عج	شبراز دار ملك فارس وهي محدثة
	٠	ل	م	عج	اليضاء مدينة اصطخر
	ك	ب	ن	عج	فسا وهو بساير
	ل	كط	ل	عط	سيراف <sup>٢</sup> قصبة السيف والسيف بين حسابا و بجرى

(١) راجع مسم الداء ليا ميرت الحق ح- ٢ ص ٢٨٦ ح- ١ ص ٢٨٥ ح- ٨ ص ٢١٠ ح- ٥ ص ١٥٥  
ح- ٧ ص ٦٥٦ (٢) راجع مقدمه امي خرد ص ٤٥

جزيرة خارك <sup>١</sup> في بحر فارس	عز	ي	كط	ل	جزيرة خاركمان جزائر فارس
جزيرة لاز فيه ايضا	ف	٠	لب	ل	
جزيرة بني كاوان فيه	فب	ك	كر	م	
الشبرجان <sup>١</sup> قصبة كرمان	فج	٠	لب	ل	
جبرفت	فج	٠	لا	هـ	
يزدشير <sup>٢</sup>	فج	ي	لب	م	
جبيص	فج	ك	لج	٠	
جم <sup>١</sup>	فج	ل	لب	٠	
زرنند <sup>١</sup>	فج	م	لج	٠	
برماسير	فج	ن	لب	ي	
حسن اس عمارة	فد	د	ل	ك	
منوغان <sup>١</sup>	فد	ل	ل	م	
هرموز قصبة جور وهو فرضة كرمان	فد	٠	لب	ل	
نهره <sup>٢</sup> وهو الفهرج	فد	٠	لج	ك	
مدينة اصفهان واليهودية	غز	ك	لج	ل	اصهان
فاين قصبة فهستان	فد	له	لج	له	فهستان
الطفسبي كوند ومسنا	فو	مه	لج	هـ	
كس من بيجستان	فط	٠	عط	ل	
كوبر	فط	ك	لا	ي	بيجستان
فرو وزيركان عن جانبي وادكبير منسوب الى فرو	فط	٠	لا	ل	
زرج قصبة سجستان	فط	ل	ل	يب	

(١) رابع معجم البلدان لياقوت الحموي ج - ٣ ص ٢٨٧، ج ٥ ص ٢٢٢، ج ٢ ص ٢٨٥، ج ٤ ص ٢٨٦، ج ٨ ص ١٥٠ (٧) رابع مقامة اس لحدن ص ٤٥ .

ص	ل	ل	حسن الطاق
			القرى
ص	ل	ل	كوران للغور بين جبالهم
			رؤف قصبة اهتران بين جبالهم ايضا
ص	ل	ل	نل قصبة ارض الداور
			مدينة بست <sup>١</sup> على شط نهر هيرمند
ص	ل	ل	رزدان
			ميمند <sup>٢</sup>
ص	ل	ل	هنجوالى قصبة الدخد
			وساران
ص	ل	ل	غزين <sup>٣</sup> دارملك المشرق
			كردين
ص	ل	ل	مرمل <sup>٤</sup> في طريق المولتان من غزين
			سيواى من حد بالش وهو والشتان
ص	ل	ل	مستك قصبة والشتان
			كيزد
ص	ل	ل	اسيد عاك
			قزدار <sup>٥</sup>
ص	ل	ل	سدونسا <sup>٦</sup> وهو سيوستان <sup>٦</sup>
			ارور <sup>٧</sup>
ص	ل	ل	قند ايل قصبة طورار

(١) راجع مقدمة اس حله ن ص ٤٥ (٢) راجع مدح للجان لاقرب المعوى ج ١ ص ٣٣٨ ج ٢ ص ٢٠٩  
ج ٨ ص ٢٩ ج ٧ ص ٧٨ ج ٥ ص ٢٠٢ (٣) راجع كتاب المد لى ص ١٠٠ ٥ ٦ (٧)





س	ل	ل	ق	ق	سنام
س	ي	لا	ق	ق	دهماله
س	ل	ل	ق	ق	بنحور
س	ن	ك	ق	ق	ميرت
س	ك	م	ق	ق	سورساره
س	ل	ك	ق	ق	تأشير مدينة معظمة في ملة الهند
س	ل	ك	ق	ق	ناحية نيهال وهي مرصد بين ارض الهند
س	ل	ك	ق	ق	والتبت الداخل
س	ن	ل	ق	ق	تكسين في ارض الترك الاعلى
س	ن	ل	ق	ق	خاتون سين اي مقبرة الحرة

وما في الاقليم الرابع

س	ك	ل	د	د	فلنيرية قصة شترين على ساحل البحر المحيط
س	ل	ل	ز	ز	اخشة بالقرب من مجمع بحري الروم والمحيط
س	ك	ل	ر	ر	عاقق قصه قص البلوط
س	ل	د	ح	ح	إشيلية
س	ل	م	ح	ح	قرطبه مستقر الاموى
س	ل	د	ح	ح	شدوة
س	ل	ل	ط	ط	ترجالة
س	ك	ل	ط	ط	حزيره جبل طارق
س	ل	ل	ي	ي	ماردة على ثمرحليكا وهم الحلالقه ومديه
س	ل	ل	ي	ي	سوره

(١) راجع كتاب الهند لأفندي ص ١٠١ - ١٢٢٤١ - رحمه الله عليه ج ١ ص ٢٠١ - ٢٠٥  
 (٢) راجع معجم البلدان للمصنف ص ٢٠ - ٢١ - ٢٢ - ٢٣ - ٢٤ - ٢٥ - ٢٦ - ٢٧ - ٢٨ - ٢٩ - ٣٠ - ٣١ - ٣٢



اللاذقية	ج	ا	م	ل	خ	ن
اذنة على نهر بحان	ن	خ	ه	ه	ه	ه
ايلون وهو طرابلس الشام	ط	ط	ط	ط	ط	ط
صور <sup>١</sup>	ط	ط	ط	ط	ط	ط
صيداء <sup>١</sup>	ط	ط	ط	ط	ط	ط
بيروت	ط	ط	ط	ط	ط	ط
فامية <sup>١</sup> ولها بحيرة تعرف بها	ط	ط	ط	ط	ط	ط
المصيصة <sup>١</sup> بحيرتها نهر جيحان	ط	ط	ط	ط	ط	ط
جيل <sup>١</sup>	ط	ط	ط	ط	ط	ط
اسكندرونة على الساحل	ط	ط	ط	ط	ط	ط
انطربوس <sup>١</sup> نقر حصص على الساحل	ط	ط	ط	ط	ط	ط
حصص في ارض فونيق	ط	ط	ط	ط	ط	ط
انطونخيا <sup>١</sup> وهي انطاكية	ط	ط	ط	ط	ط	ط
حصن مصور <sup>١</sup>	ط	ط	ط	ط	ط	ط
الحدث <sup>١</sup>	ط	ط	ط	ط	ط	ط
مرعش <sup>١</sup>	ط	ط	ط	ط	ط	ط
بعلبك	ط	ط	ط	ط	ط	ط
حماء	ط	ط	ط	ط	ط	ط
شيزد	ط	ط	ط	ط	ط	ط
قنسرين من ديار ربيعة	ط	ط	ط	ط	ط	ط
حلب	ط	ط	ط	ط	ط	ط

(١) راجع قسم البلدان لغوت الحموي ج ٥ ص ٢٩٧-٣٠٢ ح ٦ ص ٣٣٢-٣٣٣ ج ١ ص ١٠٠ ح ١٠٩  
 ١٢٨٦ ح ١ ص ٢٥٩-٢٥٢ ح ٢ ص ٢٨٦ ح ٢٠ ص ٢٣ ح ٨ ص ٢٥ ح ١٥ ص ٢٠ ح ١٠ ح ١٠

سج	مه	له	ل	م	مسيح <sup>١</sup> فى البرية
سد	ل	لو	يه		جسر منبج على الفرات
سج	ك	لح	٠		قليقة <sup>١</sup> وهى قاليقلا
سه	٠	لح	٠		بدليس <sup>١</sup> من ديار ريعة
سو	٠	لد	يه		ارزن <sup>١</sup>
نب	م	لح	مه		شمشاط <sup>١</sup>
نب	م	لو	ك		سميساط <sup>١</sup> من ديار مصر على غربي الفرات
سب	٠	لح	ى		السيجان <sup>١</sup>
عب	ك	لح	٠		دبيل <sup>١</sup>
عب	ن	لح	ل		نشوى <sup>١</sup> وهو مخجوان
عج	٠	لن	٠		ارمية على شط بحيرة كبودان
عج	٠	لح	٠		اردبيل قسبة اذربيجان
عج	٠	لن	ن		مريد
عج	ى	لن	نه		مياخج
عج	ى	لج	ل		سلساس <sup>١</sup>
عج	ى	لن	ل		تبريز
عج	ك	لن	كه		المراغة
عج	ك	لد	م		بلد بابل الخرمى
عج	ك	لن	ك		خوخ وهو خوة
نز	٠	لو	٠		حران من ديار مصر
نز	ى	لو	ك		الرها من ديار مصر

(١) راجع مدم الحان لياقوت الخوى ح ٨ ص ١٦٩ ج ٧ ص ٧١ ح ٢ ص ٩٠ ح ١ ص ١٩٠ ح ٥ ص ٢٩٢ ح ١٢٨ ص ١٩٦ ج ٤ ص ٢٥ ح ٨ ص ٢٨٩ ح ٥ ص ١١٠ على الترتيب المذكور.

ن	ل	ه	تالس على شط الفرات
ن	ل	ه	جزيرة بني عمر في دجلة من غربها
ك	ل	ه	عين وردة وهو رأس العين من ديار ربيعة
ل	ل	ه	كفرتوثا من ديار ربيعة
ل	ل	ه	آمد على دجلة
م	ل	ه	مدينة دارا
ه	ل	ه	ميفرقد وهو مياغارقين
ن	ل	ه	نصيبين
ك	ل	ه	بلد
ه	ل	ه	الحديثة
ن	ل	ه	سروج
ن	ل	ه	الرافقة
ه	ل	ه	الرقعة
ه	ل	ه	تدمر
ه	ل	ه	سنبجار وفي براريه رصد للامون دور الارض
ه	ل	ه	نينوى مدينة الموصل
ك	ل	ه	تكريت على غربي دجلة
ل	ل	ه	الس على شرقي دجلة
ه	ل	ه	سمر من رأى
ه	ل	ه	دسكرة الملك
ه	ل	ه	جلولاء

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموي ج ٧ ص ٢٣٢ - ج ٩ ص ٢١٢ - ج ١٠ ص ٢٠٠ - ج ١١ ص ١٥٥ - ج ١٢ ص ١٧٧ - ج ١٣ ص ٢٠٨ - ج ١٤ ص ١٤٤ على الترتيب المذكور.

نقح	م	ل	ع	قصر شيرين <sup>١</sup>
نقح	٠	ل	ع	حلوان <sup>١</sup>
نقح	م	ل	ع	صيمرة مدينة مهرجا بقدق
نقح	ل	ل	ع	الشيروان مدينة ماسندان
نقح	ي	ل	ع	فرسين وهو كرمانشاه
نقح	ل	ل	ع	قصر اللصوص
نقح	م	ل	ع	همذان
نقح	٠	ل	ع	زنجان
نقح	٠	ل	ع	ابهر <sup>١</sup>
نقح	ل	ل	ع	الطرم
نقح	٠	ل	ع	قزوین نغر الديلم
نقح	٠	ل	ع	الدينور ماه الكوفة
نقح	٠	ل	ع	نهاوند ماه البصرة
نقح	ك	ل	ع	اللور <sup>١</sup>
نقح	ي	ل	ع	شارخواست <sup>١</sup>
نقح	٠	ل	ع	كرج <sup>١</sup> ابي دلف
نقح	٠	ل	ع	سوسنقين
نقح	ه	ل	ع	ساوه
نقح	ي	ل	ع	قم <sup>١</sup>
نقح	٠	ل	ع	قاسان <sup>١</sup> وهو كاشان
نقح	ل	ل	ع	الري

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموي ج ٧ ص ١٠٢ ح ٣ ص ٣٣٢ ح ١ ص ٩٦ ح ٨ ص ٣٣٩ ح ٧ ص ٤٧٢ ح ٥ ص ٢٠٥ ح ٧ ص ٢٣٠ ص ١٥٩ ص ١١ على الترتيب المذكور.



نامة	صح	ك	لر	٠
طميس <sup>١</sup> وهو تميشة وعليه كان باب الحائط	صح	ن	لر	٠
بين طرستان وجرجان				
ابسكون <sup>١</sup> على البحر وهو فرضة جرجان	عط	يه	لر	ي
استراباذ <sup>١</sup>	عط	ك	لر	ه
جرجان	ف	ي	لخ	ي
دهستان <sup>١</sup>	فا	ي	لخ	ك
يهمد آباد	فب	ك	لو	٠
اسفرائين <sup>١</sup> ويلقب بالمهرجان	فب	كه	لو	به
اسداباذ <sup>١</sup>	فج	ك	لر	٠
خسروگرد	فج	٠	لو	٠
سبزوار	فب	٠	لو	ه
ازادوار <sup>١</sup>	فب	يه	لو	ك
ايرن شهر وهو قسبة نيسابور	فد	٠	لو	ي
طرثيث وهو ترشيش <sup>١</sup>	فد	ل	لر	ك
تون <sup>١</sup> منه الفرش التونسية	فه	ن	لج	م
زوزن <sup>١</sup> يرتفع منه طين الاكل الخراساني	فه	يه	لج	ه
البوزجان <sup>١</sup>	فه	ي	له	ك
الطيران قسبة طوس	فد	ل	لو	ك
عقبة من دوران ويقال من زويان اي	فه	٠	لو	له
حد الترك				

(١) راجع معجم اللغات ليامبوت الجوى ج ٦ ص ٥٨، ج ١ ص ٨٤، ص ٢٢٤، ج ٤ ص ١١٤، ج ١ ص ٢٢٨، ص ٢٢٦، ج ٢ ص ٢١٢، ج ٢ ص ٢٧٦، ص ٤٢٥، ج ٤ ص ٤١٦، ج ٢ ص ٢٠٢ على الترتيب المذكور.





سكنين	ص ب	م	له	مه	غرجستان
پشين من غرجستان	قط	٠	لو	م	
شورمين من غرجستان	فظ	ي	له	ن	
بلخ واسمه في القديم بامى	صا	٠	لو	ما	
جلم بلدة كمب في سطح جبل وعلى طرف مفازة	صا	له	لو	يه	بلخ
سمنكان	ص ب	ي	لو	٠	
بغلان <sup>١</sup>	ص ب	يه	له	م	
مدر	صا	ن	له	ك	
خويشاره مجتمع الاودية وبمجموعها بحر	ص ب	٠	لو	ن	
جيحون					
سكلكند <sup>١</sup>	ص ب	ن	له	ن	
ولوالج <sup>٢</sup> قصبة طخارسنان مملكة الهياطة	ص ب	ك	لو	يه	
في القديم					
راون	ص ب	م	لز	٠	
طالقان	ص ب	٠	لز	٠	
سكىمشت	ص ب	ي	لو	ن	
اندراب <sup>١</sup>	ص ب	م	لو	٠	
الترمذ <sup>١</sup>	صا	يه	لو	له	
مثلة على غربي جيحون	صا	ن	لو	مه	
الغبازيان <sup>١</sup>	ص ب	ك	لز	ي	الشط
باب الحديد	ص ب	ل	لح	ل	الصابان

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموي ج ٢ ص ٢٤٦ ح ٥ ص ٩٨ ح ١ ص ٣٥٥ ح ٢ ص ٣٨٢ ح ٧ ص ٢٣  
على الترتيب المذكور (٢) ص ٦ ح ١ و كذا في معجم البلدان لياقوت ج ٨ ص ٤٣٢ ح ١ و ٢ ولعل خطأ.





	ن	ل	ط	سد	اليلقان <sup>١</sup>
	م	ل	ن	سد	خلاط <sup>١</sup>
	٠	ما	٠	سو	باب الأبواب ومعرف بدر بند خوران على بحرهم
	٠	م	ك	سو	ارحيش
	ن	م	ل	سز	مثروان
	٠	ل	ط	عب	باكوية <sup>١</sup> معدن القط الايض
الدرجان	م	ل	ط	عد	ورثان <sup>١</sup>
المنار	٠	م	ج	عب	بلد صاحب السريد
	٠	م	٠	عز	جبل ينحشلاغ فرضة الغزة
الغزة	٠	م	٠	عج	يلحان الخربة باقطاع جيحون عن عمراه الى بحر ارقانيا وهو حرجان
	كه	ل	مه	فب	رباط فزاده <sup>١</sup> من ثعور الغزة
	٠	م	يه	فح	مياالحاه في وسط المفازة بين نساو خوارزم
خوارزم	٠	م	٠	هد	الجرجانية <sup>١</sup> احد بلدى خوارزم في غرق جيحون
	لو	ما	٠	ه	كاث <sup>١</sup> بلدها الآخر وهى مدينتها في القديم في شرق جيحون
التركمان	ي	م	ك	فد	متكد على نهر حسرت المعروف وادى الشاش
خوارزم	ل	م	كد	فو	درخان <sup>١</sup> آخر حدود خوارزم الى مرو والى بخارا

(١) رابع مصمم القلح ليقوت الحموي - ج ٢ ص ٢٤ ح ٤٥٣٤٢ ص ٢ ص ٤٥ ح ٨ ص ٤١٣ ح ٦  
ص ٢٢٢ ح ٧٩ ص ٧٩ ح ٢٠٣ ح ٤٦ ص ٥٣ على ترتيب المذكور .  
أموه

آموية المعمر الى بلاد ماوراء النهر	فـ	هـ	لـ	يـ	خـ
بربر المعمر من بلاد ماوراء النهر الى خراسان	فـ	لهـ	لـ	مـ	خـ
يكنندا ويعرف بعزروين	فـ	نـ	لـ	٠	خـ
مخارا	فـ	لـ	لـ	كـ	خـ
الطواويس <sup>١</sup> مشتهر بسوق فيه كل سنة	فـ	نـ	لـ	لـ	خـ
السرع مشتهر بسوقه ايضا	فر	يهـ	لـ	لهـ	خـ
كرمية	فر	يهـ	لـ	مـ	خـ
الدوسة <sup>١</sup>	مـ	٠	لـ	نـ	خـ
الكشانية <sup>١</sup>	مـ	يـ	لـ	يهـ	خـ
اسمح واربح <sup>١</sup>	مـ	يهـ	لـ	نـ	خـ
مدينة نسب او هي محتب <sup>١</sup>	مـ	٠	لـ	مـ	خـ
مدينة كش وبالفارسية معجمة	مـ	يـ	لـ	نـ	خـ
سمرقند وبالتركية سمر كند اي بلد الشمس	مـ	كـ	مـ	٠	خـ
زامين <sup>١</sup>	فـ	٠	مـ	كهـ	خـ
حده <sup>١</sup>	صـ	٠	مـ	نـ	خـ
اسروشية	فـ	لـ	لـ	لـ	خـ
بامر	صـ	لهـ	ماـ	يـ	خـ
قلعة الثراشت	صـ	كهـ	مـ	كـ	خـ
بكت قهبة التاش وبالتركية تاس كند	فـ	يـ	مـ	لـ	خـ
وباليونانية ريج الحجارة	فـ	نـ	ماـ	يـ	خـ
يناكت	فـ	نـ	ماـ	يـ	خـ

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموي ج ٢ ص ٣٢٩ ج ٦ ص ٦٦ ج ٤ ص ٣٣ ج ٧ ص ٢٥٣ ج ١ ص ١٧٦ ج ٨ ص ٢٨٦ ج ١٠ ص ٣٧٠ ج ٣ ص ٤٠٢ على الترتيب المذكور.

## وما في الاقليم السابع

المتابعة	انقرة			
	ك	ح	ح	ع
	ل	مط	غ	•

بلد اسوارا وبلغارا في بحر الروس والصقالية  
وينهما مسيرة يوم

## وما وراء الاقليم السابع

المتابعة	بلد السوء يتجر اليه البلغار يون			
	•	يه	سط	•
	ل	س	سج	•

خياض يوره وهم متوحشون يتأجرون مغابته

(١) راجع معجم البلدان لباقوت الخوي ج ١ ص ٢٤٧، ج ٢ ص ٢٧٢، ج ١ ص ٢٠، ص ١٨.

## الباب الحادي عشر من مسائل المطارحة للتدريب

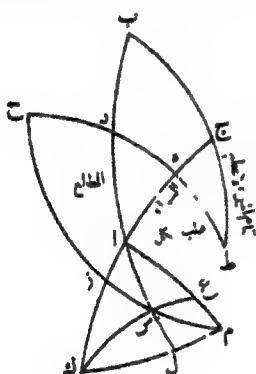
- الاشياء التي تحصل بالرصد على الاق وفلك نصف النهار  
 بما لا يختلف في اليوم الواحد في الموضع الواحد ولا تتغير الا بتغير ميل  
 الشمس او عرض البلد هي ثلاثة: احدها سعة المشرق، والثاني ارتفاع  
 نصف النهار، والثالث نصف قوس النهار فان منه يعرف فضل مطالع ٥  
 درجة الشمس، وهذه الثلاثة اذا تفردت عقلت واذا ازدوجت انتجت  
 المطلوب الذي هو اما عرض البلد واما ميل الشمس واما كليهما، وذلك  
 ان المقدار الواحد لاحد الثلاثة الموجودة يكون لميل في عرض  
 ويكون لميل آخر في عرض آخر، والاقارئات الثانية في الاشياء الثلاثة  
 يكون ثلثه اعنى سعة المشرق مع نصف قوس النهار وهو ازدواج اول، ١٠  
 ومع ارتفاع نصف النهار ازدواج ثن، وفضل المطالع اعنى تعديل  
 النهار مع ارتفاع نصف النهار ازدواج ثالث .

## معرفة ما في الازدواج الاول

- مسئلة : اذا اعطينا كل واحد من سعة المشرق ونصف قوس  
 النهار واحد المطلوبين واريد المطلوب الآخر فان عرض البلد اذا ١٥  
 كان معلوما ضربنا جيب سعة المشرق في جيب تمام عرض البلد، وقسمنا  
 ما اجتمع على جيب تعديل النهار فيخرج جيب تمام ميل درجة الشمس .  
 مسئلة : و اذا كان الميل معلوما عكسنا ما تقدم فضرنا جيب تعديل  
 النهار في جيب تمام ميل الدرجة وقسمنا المبلغ على جيب سعة المشرق  
 فيخرج جيب العرض . ٢٠



(١) وليكن للسلسلة الاولى بما اورد النيرى قطعة: ا، قطعة الاعتدال و:  
ب ا ل، معدل النهار على قطب: ط، و: ج ا ك، منطقة البروج و:  
ط ج ب، الدائرة المارة على الاقطاب الاربعة ودرج السواء المعلومة:  
ا ه، ويخرج: ط ه د ح، فيكون: ا د، مطالعها في خط الاستواء  
ه، وهى معلومة، والمطلوب: ب ج، الميل الأعظم، فله ما ذكرنا في ذلك  
ان ندير يمد ضلع المربع على: ه، دائرة: ح ز س م، وعلى: ا،  
دائرة: م ل ك، وعلى: ك، دائره: م ا، ونخرج: ك س ع، من  
دائرة عظيمة فنسبة جيب: ه ا، درج السواء الى جيب: ا د، المطالع



(٧١)

كنسبة جيب: ه ز، الربع الى:  
١٥ ز ح، و: ز ح، مساو ل: س م،  
ونسبة جيب: س م، الى جيب:  
م ل، تمام الميل الأعظم كنسبة  
جيب: س ا، تمام: ا د، الى  
جيب: ا ز، تمام: ا ه، فلك  
١٥ الميل الأعظم اذن معلوم .  
ولطريق النيرى نسبة جيب:  
ا ز، تمام درج السواء الى جيب:

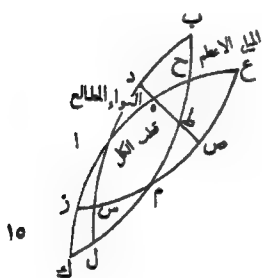
ز ك، درج السواء كنسبة: ع س، الى جيب: س ل، المطالع، ونسبة  
جيب: ع س، الخارج من القسمة الى جيب: س ا، تمام المطالع كنسبة

(١) اعداد شكل ٧١ .

جيب : م ل ، تمام الميل الأعظم الى جيب : ا ل ، الربع ، والحساب واحد في كلي الامرين .

(١) وللمسئلة الثانية من مسئلته يخرج : سرم ه ج ، ج ط ، على استدارتها حتى يحصل قطاع : ع ه ، ط م ، ونسبة جيب : س ا ، تمام المطالع الى جيب : س ز ، كنسبة جيب : ا ل ، الربع الى جيب : ل ك ، الميل ه الاكظم ف : س ز ، معلوم ومع تمامه ونسبة جيبه الى : ه ص ، الربع كنسبة جيب : ط ج ، تمام الميل الاعظم الى جيب : ه ط ، تمام ميل المطالع فيها معلوم .

واما طريق التبريزي فيه فان بناء على استعمال النسبة المؤلفة في جوب الشكل القطاع وذلك ان نسبة جيب : ط ج ، الى جيب : ١٠



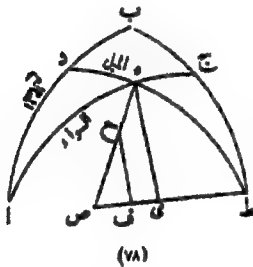
(٧٧)

ج ب ، مؤلفة من نسبة جيب : ط ه ، الى جيب : ه د ، ومن نسبة جيب : ا د ، الى جيب : ا ب ، فاذا قسم جيب : ط ح ، على جيب : ج ب ، خرج ما نسبته الى الواحد نسبة جيب : ط ج ، الى جيب : ح ب ، وهو الذي سماه نسبه اولى ، وهى المؤلفة الحاصلة من تضعيف

نسبة جيب : ط ه ، الى جيب : ه د ، بنسبة جيب : ا د ، الى جيب : ا ب ، وهاتان اولى بان سما اولى وثانية حتى يكون المؤلفة التى سماها

ثالثة ، واذا قسم جيب : ا د ، على جيب : ا ب ، خرج ما نسبته الى الواحد نسبة جيب : ا د ، الى جيب : ا ب ، وهى احدى النسبتين البسيطتين والمؤلفة حاملة من ضربها فى الاخرى ، فاذا المؤلفة عليها خرجت الاخرى اعنى ما نسبته الى الواحد نسبة جيب : ط ه ، الى

جيب : ه د .



(١) وليكن مركز الكرة : ص ،  
ونصل : ص ه ، ص ط ، ونزل  
عليه عمود : ه ي ، ونفرض :  
ص ف ، واحدا من الآحاد التى  
١٠ تقدرها الجيوب ويخرج : ف ح ،

موازيا للعمود ، ومعلوم ان نسبة : ح ف ، الى : ف ص ، الواحد كنسبة :  
ه ي ، جيب : ط ه ، الى : ه ي ص ، جيب : ه د ، تمامه فاذن النسبة  
الثانية الخارجة له ه ي : ح ف ، و : ح ص ، يقوى عليه وعلى :  
ف ص ، الواحد .

١٥ فالجذر المأخوذ هو : ح ص ، ونسبته الى الواحد كنسبة : ه ص ،  
الجيب كله الى : ص ي ، المطلوب لكن الثانى واحد مضرب الجيب  
كله فيه هو بعينه .

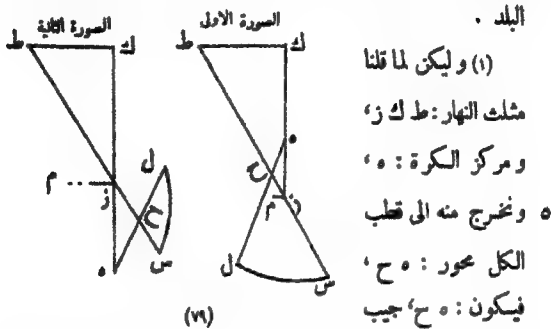
فاذا قسمه على الاول خرج الرابع وهو : ه د ، الميل .

(١) ابتداء شكل : ٧٨

## معرفة ما في الازدواج الثاني

مسئلة : اذا اعطينا سعة المشرق وارتفاع نصف النهار ثم كان احد المطولين معلوما سقط به أحد المعطيين اما اذا كان العرض معلوما فانا نستغنى عن ارتفاع نصف النهار يضرب جيب سعة المشرق في جيب تمام العرض فان المجتمع منه يكون جيب الميل، واما اذا كان الميل ٥ معلوما فقد تقدم في استخراج العرض من ارتفاع نصف النهار ما يكفي .

مسئلة : اذا اعطيناهما والمطلوبان مجهولان مما قدمنا لهما سهم النهار المحول بان ينظر الى ما اعطيناه فان كانا في جهة واحدة أخذنا الفضل بين جيب تمام ارتفاع نصف النهار وجيب سعة المشرق وان كان جهاتهما مختلفين جمعنا الجيبين ثم ضربنا الحاصل من الفضل او المجموع في مثله وجيب ارتفاع نصف النهار في مثله وأخذنا جذر جملة المبلغين فكان سهم النهار المحول فان اردنا سهم عرض البلد قسمنا عليه جيب ارتفاع نصف النهار فيخرج جيب تمام العرض، وان اردنا ميل درجة الشمس قسمنا مضروب جيب ارتفاع نصف النهار في سعة المشرق ١٥ على سهم النهار فيخرج جيب الميل، والى قريب منه ذهب ثابت بن قرة في جواب سند عن مثله فانه حصل سهم النهار كما ذكرنا، ثم قسم عليه مضروب جيب تمام سعة المشرق في مثله وزاد الخارج من القسمة على سهم الهار ونصف الجملة وأخذ قوس هذا الصنف وزادها على ارتفاع نصف النهار وقصص المبلغ من مائة وثمانين فبقى عرض ٢٠



ما ذهب

ما ذهب اليه ثابت بن قره حتى حصل سهم النهار المحول فقد مر ذكره وضرب : ط ز ، فى : ز س ، مساو لمربع : ز م ، جيب تمام سعة المشرق فلذلك قسم مربع : ز م ، على : ز ط ، حتى خرج له : ز س ، وبمجموعه الى سهم النهار هو قطر : ط س ، ونصفه : ط ح ، جيب تمام ميل المدار فاما قوس : ل س ، فى الصورة الاولى الشمالية ٥ فهى ربع دائرة الا الميل لكن ارتفاع نصف النهار ربع دائرة والميل الا عرض البلد وبمجموع ذلك ربعان الا عرض البلد فلذلك اذا نقص هذا المجموع من نصف الدائرة بقى العرض .

### معرفة ما فى الازدواج الثالث

- مسئلة : اذا اعطينا ارتفاع نصف النهار ونصف قوس النهار اعنى ١٠ فضل المطالع ثم كان احد المطلوبين معلوما يريد الاخر اما اذا علم العرض فانه يستغنى به عن تعديل النهار وذلك انا تقسم جيب ارتفاع نصف النهار على جيب تمام العرض ونحفظ الخارج من القسمة ثم نضربه فى جيب العرض فما اجتمع نأخذ فضل ماينه وبين تمام ارتفاع نصف النهار فيبقى جيب سعة المشرق فنضربه فى جيب ارتفاع نصف ١٥ النهار ونقسم ما اجتمع على المحفوظ فنخرج جيب الميل .

- مسئلة : واما اذا كان الميل معلوما واريد العرض فانا نضرب جيب تمام الميل فى جيب تعديل النهار ونزيد ما اجتمع على جيب تمام الميل ان كان شماليا ونقصه منه ان كان جنوبيا فيجتمع سهم النهار المحول ونقسم عليه جيب ارتفاع نصف النهار فيخرج جيب تمام العرض ٢٠ .

مسئلة : واما اذا كان المطلوبان معا مجهولين فانا نريد جيب تعديل النهار على الجيب كله ونقصه منه ايضا ونضرب الزائد ان كان تعديل النهار بما نقص في جيب ارتفاع النهار ونقسم المبلغ على الناقص وان كان تعديل النهار بما يراد فنضرب الناقص في جيب ارتفاع نصف النهار ونقسم المبلغ على الزايد وما خرج من القسمة نقوسه ويزيد عليها ارتفاع نصف النهار ونقص الجمله من مائة وثمانين جزوا ونصف ما يبقى فيكون عرض البلد .

(١) والبرهان على ما في هذا الازدواج نسبة : ط ك ، في الشكل المتقدم الى : ط ز ، المحفوظ كنسبة جيب زاوية : ز ، الى جيب زاوية : ط ، فاذا كان العرض معلوما وعرف : ط ز ، المحفوظ ومن : ك ، تمام ارتفاع نصف النهار : ه ز ، جيب سعة المشرق صار : ه ح جيب الميل معلوما فان كان هو المفروض كان : ط ح ، جيب تمامه ونسبة ز ح ، اليه كنسبة : ز ح ، جيب تعديل النهار الى : ط ح ، الجيب كله ف : ز ح ، معلوم وبمجموعه الى جيب تمام الميل هو سهم النهار المحول اعني : ز ط ، ونسبته الى : ط ك ، كنسبة جيب زاوية : ك ، القائمة الى جيب زاوية : ز ، تمام العرض وهو معلوم .

ثم ليكن : ا ب ، ج د ، فلك نصف النهار وقطر : ب ه د ، فبه في سطح الافق و : ا ه ج ، في سطح معدل النهار و : ز ح ك ، في سطح المدار ونخرج عمودى : ز س ، ك ل ، على قطر : د ه ، ه ل :

(١) انما ، شكل : ١٠ - (٢) ب ، ج : د .





## الاقتران الاول مع سعة المشرق

فاذا أعطينا سعة المشرق وفرض الارتفاع والسمت معها لوقت واحد ضربنا جيب السمت في جيب تمام الارتفاع للوقت فتجتمع حصة السمت فان كان السمت وسعة المشرق في جهة واحدة اخذنا ٥ فضل ما بين حصة السمت وبين جيب سعة المشرق، وان اختلفت جهتهما جمعناهما فيكون الحاصل من الفضل او المجموع الضلع الافقى فنضربه في مثله وجيب الارتفاع في مثله وناخذ جذر جملة المبلغين فان قسمنا الضلع الافقى على الجذر المأخوذ خرج جيب العرض وان قسمنا على هذا الجذر مضروب جيب سعة المشرق في جيب الارتفاع ١٠ للوقت خرج جيب الميل .

واما التبريزى فانه فرض الارتفاع والسمت مع العرض معلومة وضرب جيب تمام الارتفاع للوقت في جيب السمت وقسم المبلغ على الجيب كله فخرج له العدد الاول وضرب جيب الارتفاع في جيب العرض وقسم المجتمع على جيب تمام العرض فخرج له العدد الثانى ١٥ وجمع العددين في السمت الثانى وأخذ فضل ما بينهما في الجنوبى وضربه في جيب تمام العرض وقسم المبلغ على الجيب كله فخرج جيب الميل .

## ومع تعديل النهار

وليس ينبغ هذا الا بعد ان يكون احد المظلويين معلوما فان كان العرض

العرض استخراجنا الضلع الافقى من الارتفاع للوقت وحصة السميت منه فكان ما بينهما جيب سعة المشرق فان ضرب في جيب تمام العرض اجتمع جيب الميل، وان كان الميل ضربنا جيب تعديل النهار في جيب تمام الميل وما اجتمع في نفسه وقسمنا بمجموع المبلغين على مضروب جيب الميل في نفسه وأخذنا جذر ما يخرج من القسمة فيكون جيب ٥ تمام العرض .

### ومع ارتفاع نصف النهار

نستخرج من السميت وتمام الارتفاع للوقت حصة السميت ونجمعه الى جيب تمام ارتفاع نصف النهار ان كانا في جهتين مختلفتين وتأخذ فضل ما بينهما ان كانا في جهة واحدة ونحفظ الحاصل، فاما العرض ١٠ فانا نضرب كل واحد من هذا الحاصل وفضل ما بين جيبى الارتفاعين في مثله وتأخذ جذر جملة المبلغين ونقسم عليه الحاصل فيخرج جيب العرض .

واما لليل فانا نضرب هذا الحاصل في جيب ارتفاع نصف النهار ونقسم المجموع على فضل ما بين جيبى الارتفاعين فما خرج تأخذ ١٥ الفضل بينه وبين جيب تمام الارتفاع ونضربه في فضل ما بين جيبى الارتفاعين ونقسم ما بلغ على الجذر المأخوذ فيخرج جيب الميل وفى جوابات ثابت عن مسائل سند فى هذه المقصود فيها عرض البلد أن نضرب جيب تمام السميت فى جيب تمام الارتفاع للوقت ونقسم

الاجتمع على الجيب كله فيخرج المحفوظ الاول وقوسه هي الاول وسهم  
ضعفها هو السهم الاول ثم تضرب جيب الارتفاع للوقت في الجيب  
كله ونقسم ما بلغ على جيب تمام القوس الاول ونقوس ما يخرج  
ونقص القوس من تسعين فيبقى القوس الثانية ويؤخذ فضل ما بينهما  
٥ وبين تمام ارتفاع نصف النهار ان كان السميت جنوبيا وبمجموع الثانية  
وتمام ارتفاع نصف النهار ان كان شماليا ويحصل جيب الفضل او المجموع  
وسهم ضعفه، فاما الجيب فضروبه في مثله هو المحفوظ الثانى .

واما السهم فيضرب فضل ما بينه وبين السهم الاول في مثله  
ويزاد عليه المحفوظ الثانى ويؤخذ جذر الجمله ويقسم عليه مضروب  
١٠ المحفوظ الاول في مثله ويزاد ما يخرج على هذا الجذر وينصف المبلغ  
فيكون قوس هذا النصف هي الثالثة، ثم يجمع بين الثالثة وبين ارتفاع  
نصف النهار فيكون العرض ان كان المبلغ ليس باكثر من تسعين وان  
كان اكثر نقص من مائة وثمانين فيبقى العرض .

وذكر لاستخراج القوس الثالثة طريقا آخر هو ان نسم  
١٥ وتر بمجموع السميت الى تسعين على الجيب كله فاخرج يضرب في كل  
واحد من جيبى تمامى ارتفاع نصف النهار والارتفاع للوقت .  
ثم تضرب كل واحد من المبلغين احدهما في آخر ويزاد على  
ما اجتمع مضروب وتر فضل ما بين الارتفاعين في مثله ويؤخذ ما لمع  
ونلقى منه ايضا مضروب المحفوظ الاول في مثله ويؤخذ حذر الساق  
٢٠ ونقسم عليه المعزول ونقسم ما يخرج ونقوس فتكون الثالثة .

## الاقتران الثاني مع سعة المشرق

وهذا لا ينتج إلا إذا كان أحد المطلوين معلوماً، وإذا كان كذلك سقط الاقتران وصار العمل بمجرد جيب سعة المشرق وجيب المطلوين<sup>٥</sup>.

### ٥ ومع تعديل النهار

وهذا أيضاً كذلك، فإن كان الميل فيه معلوماً فقد تقدم في باب الاقاليم من معرفة العرض ما يكفي.

مسئلة: إذا فرض هذا الاقتران مع تعديل النهار في بلد معلوم العرض وازيد الميل زدنا جيب تعديل النهار على الجيب كله ان كان النهار زائداً على المعتدل، ونقصناه من الجيب كله ان كان النهار ناقصاً<sup>١٠</sup> عنه فيحصل سهم النهار، ونلقى منه سهم الدائر فيما بين الوقت وبين نصف النهار فينبق ترتيب الدائر ونضربه في جيب العرض فيجتمع الضلع الأفقي، ونضرب جيب الدائر في جيب السموت ونقسم المبلغ على جيب تمام السموت فيخرج حصة السموت فإن كان ارتفاع نصف النهار في جهة واحدة اخذنا فضل ما بين حصة السموت وبين الضلع الأفقي، وان اختلفت جهتهما جمعناهما فكان الحاصل جيب سعة المشرق.

ثم نضرب سهم النهار في جيب تمام العرض فيجتمع جيب ارتفاع نصف النهار ونضرب أيضاً سهم النهار في جيب العرض، ونأخذ فضل ما بين المجتمع وبين جيب سعة المشرق ونضربه في مثله وجيب ارتفاع

نصف النهار في مثله، ونجمع المبلقين ونقسم على جذره جيب ارتفاع  
نصف النهار ونقوس المبلغ فيكون ارتفاع نصف النهار واذا كان  
العرض معه معلوما فالميل معلوم .

### ومع ارتفاع نصف النهار

٥ وهذا ايضا غير متج فاذا فرض الميل معه معلوما سقط المقترنان  
وصار العرض بالميل وارتفاع نصف النهار معلوما ، وكذلك ان  
فرض العرض معلوما علم الميل منه ومن ارتفاع نصف النهار .

### الاقتران الثالث مع سعة المشرق

مسئلة : هذا غير متج فان فرض احد المطلوبين معلوما سقط  
١٥ المقترنان ، فان كان الميل قسمنا جيب سعة المشرق على جيه فيخرج  
جيب تمام العرض وان كان العرض قسمنا جيب سعة المشرق على  
جيب تمامه ، فيخرج جيب الميل .

### ومع تعديل النهار

مسئلة : يريد جيب تعديل النهار الزائد على الجيب كله ونقص  
١٥ جيب الناقص من الجيب كله ونلقى عما حصل وهو سهم النهار سهم  
الدائرين الوقت وبين نصف النهار فيبقى رتيبه ، ونضرب سهم النهار في  
جيب الارتفاع للوقت ونقسم المبلغ على ترتيب الدائر فيخرج جيب  
ارتفاع نصف النهار ، وقد آل الى الازدواج الثالث .

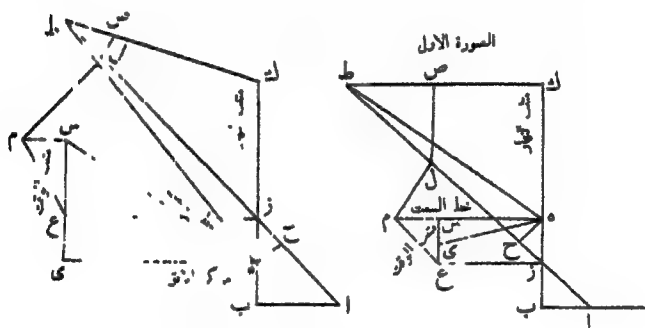
وقال اليريزى في هذا المعنى نعمل بعد الوقت عن فلك نصف  
٢٠ النهار جيا منكوسا ونلقيه من سهم النهار وهو المحفوظ الثالث فيبقى  
المحفوظ

المحفوظ الاول وجيب الارتفاع للوقت هو المحفوظ الثانى ، و نأخذ فضل ما بين سهم النهار وبين ضعف الجيب كله فيكون المحفوظ الخامس ، ثم نضرب الثانى فى الثالث ونقسم المبلغ على الاول فيخرج الرابع ونضربه فى الخامس ونقسم المجتمع على الثالث فيخرج السادس ، ونجعل كل واحد من الرابع والسادس قوسا و نأخذ نصف مجموع القوسين ٥ فيكون تمام عرض البلد .

مسئله : اذا كانت الثلاثة التى يقترن كلها معلومة اعنى السمات والارتفاع والدائر و اريد المطلوبان منها فانا نضرب جيب تمام الارتفاع للوقت فى جيب تمام السمات ونحفظ المجتمع ونقسمه على جيب الدائر فيخرج جيب تمام الميل ثم نضرب جيب تمام ارتفاع فى جيب السمات ١٠ ونقسم ما بلغ على جيب تمام قوس المحفوظ فما خرج قوسه ونزلها ، ثم نقسم جيب الميل على جيب تمام قوس المحفوظ فيخرج جيب قوسه فان كان السمات والميل فى جهة واحدة نأخذ فضل ما بين هذه القوس وبين المعزولة وان كانا فى جهتين مختلفتين جمعنا القوسين فيحصل من الفضل او المجموع عرض البلد ، ولما لم يستتب فى الازدواجات من براهين ١٥ ما ذكرنا فى هذه الاقرانات .

(١) و نفرد مثلث النهار الذى تقدم وهو : ط ك ز ، مع مثلث الوقت وهو : م س ع ، ونصل : ه س ، الذى يحد السمات وهى من خط ، الاعتدال فيكون : س ي ، حصة السمات و : س ع ، الضلع الأفقى ،

ونخرج : م ل ، على موازاة : ز ع ، فيكون جيب الدائر فى المدار : و ل ط ،  
 سهمه : و ط ص ، فضل ما بين جيبى الارتفاعين فاذا كان المعلومان مع  
 سعة المشرق الارتفاع والسمت وهو الاقتران الاول كانت نسبة : ه س ،  
 جيب تمام الارتفاع الى : س ي ، حصة السمت كنسبة جيب زاوية : ي ،  
 القائمة الى جيب زاوية : س ه ي ، التى بقدر السمت ، لحصته معلومة  
 ومنها ومن : ي ع ، المساوى لجيب سعة المشرق يحصل : س ع ،  
 الضلع الأفقى و : س ع ، ترتيب الدائر يقوى عليه ، وعلى : م س ،  
 جيب الارتفاع فهو الجذر المأخوذ ونسبته الى : س ع ، كنسبة جيب  
 زاوية : س ، القائمة الى جيب زاوية : س م ع ، العرض فهو معلوم



(١١)

١٠ ونسبة : ز ه ، الى : ه ح ، كنسبة : م ع ، الجذر الى : م س ، جيب  
 الارتفاع للوقت ف : ه ح ، جيب الميل معلوم ، واما الزاوية : ه ي فانه  
 استخرج حصة السمت وسماه عددا اول ، ونسبة : م س ، الى : س ع ،  
 كنسبة جيب زاوية : ع ، تمام العرض الى جيب زاوية : م ، العرض فاستخرج :  
 س ع ، وسماه عددا ثانيا ، وجمع العددين فى السمت النهاى وأخذ  
 تفاضلها

تفاضلها في الجنوبي لأن مطلوبه: هـ ع، والسمت الجنوبي يقتضى ان يكون فضلا سواء كان الميل شماليا او كان جنوبيا ولا يكون الجمع الآفى السمت الشمالى الممتع كونه لغير الميل الشمالى، واذا علم: هـ ز، جيب سعة المشرق كانت نسبه الى: هـ ح، جيب الميل كنسبه جيب زاوية: ح، القائمة الى جيب زاوية: ز، تمام العرض فيصير: هـ ح، معلوما، هـ واذا كان الاقتران الاول مع تعديل النهار لم يؤد الى المطلوبين لأن: ز ح يكون غير محول الى المقدار الذى به فرض: م س، وليس يؤثر في ذلك ان مثلث: س هـ ي، معلوم الزوايا والاضلاع.

- ثم ان فرضت: زاوية: ع، معلومة صار مثلث الوقت معلوما، ومثلث: س هـ ي، قد كان معلوما، فجيب سعة المشرق معلوم ومنه يعلم: هـ ح، ١٠ وان فرض: هـ ح، معلوما كان: ع ط، جيب تمام الميل معلوما ونسبته الى: ز ح، كنسبة الجيب كله الى جيب تعديل النهار، واذا علم: ز ح، كانت نسبة مجموع قوته وقوة: هـ ح، اعنى مربع: هـ ز، الى مربع: هـ ح، كنسبة مربع جيب زاوية: ح، وهو واحد الى مربع جيب زاوية: ز، فصارت بذلك معلومة، واذا كان الاقتران الاول مع ارتفاع نصف ١٥ النهار كانت حصة السمت من المقتربين معلومة فحصل من ذلك: هـ جيب تمام ارتفاع نصف النهار، و: س ي، باختلاف اوضاعها ما يساوى: ص ل، و: ل ط، يقوى على هذا الحاصل وعلى: ط ص، فضل ما بين جيبى الارتفاعين فهو الجذر المأخوذ ونسبه الى: ل ص، الحاصل



كنسبة جيب زاوية : ص ، القائمة الى جيب زاوية : ط ، العرض  
فهى معلومة ، واما لمعرفة الميل فان نسبة : ل ص ، الى : ط ص ، كنسبة :  
ز ك ، الى : ك ط ، فـ : ز ك ، معلوم منه ومن : ك ه ، يصير : ه ز ، معلوما ،  
ونسبته الى : ه ح ، المطلوب كنسبة : ل ط ، الجذر الى : ط ص ، الفضل  
ه فالميل اذا معلوم .

(١١) ولعمل ثابت بن قرّة فليكن : ا ب ج ، الاق على قطب :  
س ، ومركز : ه ، و : ا ج ، فيه خط نصف النهار ، و : ا س ك ، دائرة  
نصف النهار على قطب : ب ، و : ا ط ، ارتفاع نصف النهار ، و : ط ك ،  
قطر المدار ، و : س م <sup>٢</sup> ، من دوائر الارتفاع ومنها الارتفاع للوقت :  
١٠ م د ، ونخرج : ب م ح ، من دائرة عظيمة و : ه ح ، نصف قطرها يقطع :  
ط ك ، على : س ، ومعلوم ان تقطى : م ص ، فى سطح المدار القائم  
على فلك نصف النهار و : ص ح ، فى سطحه ، فزاوية : م ص ح ، قائمة  
نقط : م ص ، جيب قوس : م ح ، المستوى و : ص ح ، جيبها الممكوس  
فهو اذا سهم ضعتها .

١٥ ونسبة جيب : ج د ، تمام : دى د ، السم الى جيب : د س ،  
الربع كنسبة جيب : ح م ، القوس الاولى الى جيب : م س ، تمام  
الارتفاع للوقت ه : م ص ، المحفوظ الاول و : ص ح ، السهم الاول  
ونسبة جيب : ب م ، القوس الاولى الى جيب : م د ، الارتفاع للوقت  
كنسبة جيب : ب ح ، الربع الى جيب : ج ح ، تمام القوس الثانية .

(١) اذله شكل ٨٢ (٢) ا ب ، ج : س م د .

القوس

فالقوس الثانية اذاً : ح س ، ومنها ومن : س ط ، تمام ارتفاع نصف  
 النهار يحصل : ح ط ، بالتفاضل في السميت الجنوبي والمجموع في  
 الشمالى ونزل عمود : ط ع ، على : ه ح ، فيكون جيب : ح ط ،  
 ومربعه هو المحفوظ الثانى وسهمه : ع ح ، لكن : ط ص ، يقوى  
 على : ط ع ، الجيب و : ع ص ، فضل ما بين سهمى : ح ص ،  
 ح ع ، ف : ط ص ، الجذر معلوم ، ولقيام : م ص ، عليه في سطح المدار  
 يكون ضربه في : ص ك ، مساوياً لمربع : ص م ، المحفوظ الاول .  
 فاذا زيد : ص ك ، على الجذر اجتمع قطر : ك ط ، باجزاء نصف قطر  
 الكرة وهو اذن جيب تمام ميل المدار وقوسه الثالثة هي : ط ل ، فنقطه :  
 ل ، قلب الكل .

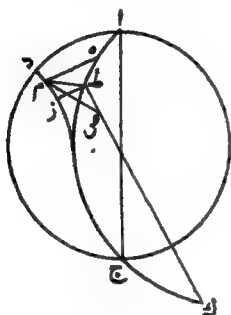
١٠

ومهما كان ارتفاع نصف النهار من جهة : ا ، اعنى الجنوب  
 فان : ل ط ، القوس الثالثة في الميل الشمالى يكون ربع دائرة  
 الآ الميل و : ا ط ، ارتفاع نصف النهار ربعا والميل الآ عرض البلد  
 وبمجموعهما ربعا والآ العرض ، وفي الميل الجنوبى : ل ط ، ربع والميل ،  
 و : ا ط ، ربع الآ الميل والعرض ، فمجموعهما ايضا ربعا والآ العرض ،  
 ١٥ فلذلك اذا التى المجموع من نصف الدور بقى العرض .

واظن في قوله ان مجموع الثالثة وارتفاع نصف النهار هو العرض  
 اذا كان غير فاضل على التسعين فسادا في النسخ ، فان العرض تنمة  
 هذا المجموع ما دام ارتفاع نصف النهار لا من جهة الشمال ، ثم اذا صار  
 فيه فكما في الصورة الرابعة .



المتوازيين و: م ز، ه ط، المتساويين انه يحدث منحرف يحيط به دائرة  
وضرب وتر: ط ز، في وتر: م ه، مع مربع وتر: م ز، اعني ضرب  
وتر: م ز، في وتر: ه ط، مساو لمربع وتر: م ط، اعني مضروب  
القطرين المتساويين أحدهما في الآخر، فاذا جمع ذلك المضروبان اجتمع  
مربع: م ط، المعزول فاذا التى منه مربع: م ص، المحفوظ الاول فيما ٥



(٨٣)

تقدم بقى مربع: ط ص، وضربه  
في: ط ك، مساو لمربع: م ط،  
فاذا قسم مربع: م ط، على: ط ص،  
الجذر المأخوذ خرج: ط ك، ضعف  
جيب: ل ط، الثالثة، واما تحصيل  
وترى: م ه، ط ز، فلان كل  
واحدة من نسبة وتر: ط ز، الى

١٠

جيب: ط س، ونسبة وتر: ه م، الى جيب: م س، هي نسبة وتر  
: اد، تمام السمт الجنوبي، و مجموع الربع مع السمт الشمالى الى جيب  
: دس، الربع فى استخراج كل واحد من الوترين يحتاج الى ضرب  
وتر: اد، فى جيب تمام ارتفاعه، وقسمة المبلغ على الجيب كله فاذا ١٥  
قسم وتر: اد، على الجيب كله خرجت نسبة ما بينهما وبقى ضرب  
الخارج فى كل واحد من جيبى تمامى الارتفاعين ليحصل المضروبان .  
ثم نعد الى ما كتبنا فيه ونقول، اذا كان المعلومان مع سعة المشرق  
وهما السمт والدائر وهو الاقتران الثانى لم يتوصل الى المطلوبين لان

السمت لا يحصل في مثله الآسبب أضلاعه والدائر وسعة المشرق لسا  
من دائرة واحدة ، لجيوبها غير متساوين وزيادة أحد المطلوبين في  
المعلومات يوصل الى الآخر من غير استعانة بملقترنين ، واما كونها مع  
تعديل النهار فهو كذلك الآن نفرض في عرض معلوم فيرجع فيه  
٥ الى الشكل المتقدم وفيه : زح ، جيب تعديل النهار في المدار و : ح ط ،  
الجيب كله قطر سهم النهار معلوم في المدار و : ط ل ، سهم الدائر فيه  
ف : ط ز ، المساوى ل : م ع ، معلوم ونسبته الى : ع س ، الضلع الأفقى كنسبة  
جيب زاوية : س ، القائمة الى جيب زاوية : ع ، تمام العرض فالضلع  
الأفقى بالمقدار الذى به : ط ح ، الجيب كله معلوم و : م ل ، جيب  
١٥ الدائر في المدار ويساويه : هـ ي ، ونسبته الى : ي س ، كنسبة جيب زاوية :  
هـ س ، تمام السمت الى جيب زاوية : س هـ ي ، السمت فهو معلوم بذلك  
المقدار ايضا ، ومن : س ع ، س ي ، باختلاف الاوضاع يحصل : هـ ز ،  
ونسبة : ز ط ، سهم النهار الى : ط ك ، كنسبة جيب زاوية : ك ، القائمة  
الى جيب زاوية : ز ، تمام العرض ف : ك ط ، معلوم ونسبة : ز ط ، ايضا  
١٥ الى : ك ز ، كنسبة جيب زاوية : ك ، الى جيب زاوية : ط ، العرض  
ف : ك ز ، معلوم ومنه ومن : هـ ز ، يكون : ك هـ ، معلوما و : هـ ط ، يقوى  
عليه وعلى : ك ط ، فالجذر وهو : هـ ط ، معلوم ، لكن هذه المقادير الى  
حصلت كلها هي على ان الجيب كله : ح ط ، ولكن : هـ ط ، نصف  
قطر الكرة ونسبة : هـ ط ، الى : ط ك ، بالمقدار الذى حصلنا به معنا

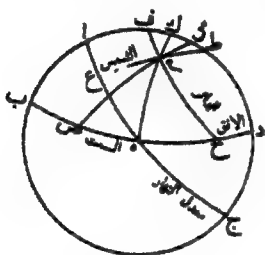
(١) راجع شكل : ٨١ ص ٥٧٧ من هذا الكتاب .

كنسبة : ه ط ، على انه الجيب كله الى : ط ك ، جيب ارتفاع نصف النهار فهو اذن معلوم وهو اما زائد على تمام العرض واما ناقص عنه بالميل فالميل معلوم ، و اذا انضاف هذا الاقتران الى ارتفاع نصف النهار لم ينتج شيئا .

- و اما الاقتران الثالث أضى الارتفاع مع الدائر فانه مع سعة ه  
المشرق غير منتج فان علم أحد المطلوبين استغنى به عن المقترنين وقد  
تكرر استخراج العرض والميل بوساطة سعة المشرق ، وأما مع تعديل  
النهار فان : ط ز ، يكون معلوما وبسهم الدائر اضى : ط ل ، يصير : م ع ،  
معلوما ونسبته الى : ز ط ، سهم النهار كنسبة : م س ، جيب الارتفاع  
لوقت الى : ك ط ، جيب ارتفاع نصف النهار فهو معلوم ، ومنه ١٠  
ومن تعديل النهار يحصل المطلوبان على ما تقدم في الازدواج الثالث .  
وأما عمل التيريزى فان المحفوظ الاول فيه ل ز ، والثاني :  
م س ، والثالث : ط ز ، والرابع : ط ك ، والخامس : ا ز ، سهم الليل  
والسادس : ا ب ، جيب ارتفاع نصف نهار الظهير اضى انحطاط نصف  
الليل ونسبة : ل ز ، اضى : م ع ، الى : م س ، كنسبة : ط ز ، الى : ١٥  
ك ط ، فالربع معلوم ، وقوسه ارتفاع نصف النهار ونسبته الى : ط ز ،  
كنسبة : ا ب ، الى : ا ز ، السادس فهو معلوم ، وقوسه ارتفاع نصف  
نهار الظهير واحدهما بالضرورة تمام العرض مع الميل والآخر تمام  
العرض الالميل ، فجمعهما اذا ضعف تمام العرض وهو ما اراده .  
(١) واما المسئلة الاخيرة المؤلفة من المتغيرات المقترنة فليكن لها : ا ب ج د ٢٠

فلك نصف النهار و: ب ه د، الافق على قطب: س، و: ا ه ج،  
معدل النهار على قطب: ط، ونصف قوس النهار في المدار: ح  
ف، والشمس منه على: م، ونهيز عليها من دوائر عظام قس:  
ط م ع، س م ص، ه م ك، كنسبة جيب: س م، تمام ارتفاع الوقت الى جيب:  
م ك، كنسبة جيب: س ص، الربع الى جيب: ص ب، تمام السمات،  
الجيب: م ك، المحفوظ لعلوم، ونسبة الى جيب: م ط، تمام الميل كنسبة  
جيب: ا ع، الدائر الى جيب: ع ط، فالليل معلوم ونسبة جيب: م ه،  
تمام قوس المحفوظ الى جيب: ه ص، السمات كنسبة جيب: م س،  
تمام الارتفاع الى جيب: س ك، القوس الممزولة وهي معلومة، ونسبة:

١٠ م • الى جيب : م ع ، الميل  
كنسبة جيب : هـ ك ، الربع الى  
جيب : ك ا ، المطلوب فهو معلوم  
ومن قوسى : س ك ، ك ا ، بالجمع  
او التفاضل على حسب الوضع  
١٥ يحصل : س ا ، العرض ، وهذا ما  
اردنا تعليله من المسائل المتقدمة



(42)

تمت المقالة الخامسة من القانون المسعودى

نحمد الله ومنه وحسن بوفيقه

(۱) اے نبی - تعینات فرمان محمد بن احمد بن ابی حمزہ ، کہ میں نے محمد بن یحییٰ کو وصی اللہ علیہ السلام کے والد و نواسی کے طور پر مقرر کیا ہے ۔

(و ۱۶۱ ب، ج ۱۷۷ ب، ۱۰۱ الف، ۱۲۵ الف)

## اول المقالة السادسة

اما اذا تقدم في المقالات المفروغ منها لوازم الدوائر التي في سطوح الاكبر ثابتة على حالها او متغيرة بلواحق الحركة الأولى فقد آن بعدها ان اخوض في ذكر ما يعرض في سمكها، واصرف الاجتهاد الى حركات الكواكب، وابتدى منها في هذه المقالة بالشمس ثم القمر، واستعين بالله عز وجل على اخراج ذلك من القوة الى الفعل بمنه وسعة جوده.

الباب الاول في تحويل التاريخ من بلد الى آخر

قدمت في المقالة التي قبل هذه ما عرف به اختلاف الوقت  
الواحد في البلاد المختلفة الوضع بالاطوال او بالمعرض او بكليهما وترتب  
هذا الاختلاف فيها من الطول والمعرض اذا قيس الى الافاق وتجرد  
عن المعرض اذا قيس الى فلك نصف النهار، فتي فرض لنا في بلد معلوم  
الطول وقت ما بينه وبين فلك نصف النهار فيه معلوم و اريد كمية  
هذا البعد في بلدتان معلوم الطول ايضا اخذنا ازمان فضل ما بين طوليهما  
وحولاهما من الساعات او من دقائق الايام وغيرهما الى مثل ما اعطيناه  
منها في ذلك البعد المفروض فيكون التعديل، فان كان الوقت في البلد  
الاول قبل نصف النهار والبلد الثاني المحول اليه شرقي عن البلد الاول  
المحول عنه اخذنا فضل ما بين البلد المفروض وبين التعديل نظرنا



فإن كان البعد المفروض أكثر من التعديل كان هذا الفضل هو البعد المحول الى البلد الثانى قبل نصف النهار فيه وهو المطلوب، وان كان البعد المفروض أقل من التعديل كان الفضل هو البعد المحول بعد نصف النهار فى البلد الثانى وان ساوى البعد المفروض التعديل كان الوقت المعطى هو نصف النهار نفسه فى البلد الثانى وان كان الوقت المعطى فى البلد الاول بعد نصف النهار زدنا التعديل على البعد المفروض فيجتمع البعد المحول بعد نصف النهار فى البلد الثانى، ثم ان كان البلد الثانى غربياً عن الاول والبعد المفروض قبل نصف النهار زدنا التعديل على البعد المفروض فيجتمع البعد المحول فى البلد الثانى قبل نصف النهار، وان كان البعد المفروض بعد نصف النهار اخذنا فضل ماينه وبين التعديل ونظرنا فان كان البعد المفروض اكثر من التعديل كان هذا الفضل هو البعد المحول الى الثانى بعد نصف نهاره، وان كان البعد المفروض اقل من التعديل فان الفضل يكون البعد المحول قبل نصف النهار فيه وان تساوى كان الوقت فى الثانى نصف النهار .

مثاله اذا اعطينا وقتاً ينفد قبل نصف نهاره ثلاث ساعات مستوية وهو البلد الاول و اردنا ان نعرف بعد هذا الوقت عن نصف النهار بغزة وهو البلد الثانى شرقى عن الاول بأربعة وعشرين زماناً وثلاث زمان يكون بالساعات : ١٠ ل، ١٠ ك، وهو التعديل وفضل ماينه وبين البعد المفروض : ١٠ ك، م، فلان البعد أكثر من التعديل، فان هذا الفضل هو تقدم الوقت نصف نهار غزة فان كان بعد الوقت ينفد قبل نصف النهار

- النهار بساعة كان فضل ما بينه وبين التعديل: (٠، لز، ك)، وذلك تأخر الوقت بغزوة عن نصف النهار وان كان بعد الوقت بغداد مساويا للتعديل كانت بغزوة نصف النهار وان كان الوقت بغداد بعد نصف النهار وكأنه على ساعتين زدنا التعديل عليها فاجتمع:
- ج، لز، ك، وهو تأخر الوقت عن نصف نهار غزوة، ثم ان كان المطلوب تحويل الوقت من بغداد الى الاسكندرية وهي البلد الثاني غربي عن الاول بثمانية وعشرين زمانا وعشر زمان يخصها من الساعات المستوية: ا، ب، كد، وهو التعديل، فان كان الوقت بغداد بعد نصف النهار ساعة مثلا نقصناها من التعديل فيبقى: (٠، ب، كد) وقد تقدم
- الوقت نصف نهار الاسكندرية، وان كان الوقت بغداد بعد نصف النهار بمثل التعديل كان على نصف نهار الاسكندرية وان كان الوقت بغداد بعد نصف النهار باكثر من التعديل وكأنه على ساعتين نقصنا التعديل منهما فيبقى: (٠، مز، لز)، وهو التأخر بالاسكندرية عن نصف نهارها، وهذا هو اعتبار الوقت بالقياس الى نصف النهار او نصف الليل.
- ثم ان كان الوقت المعطى محديدا بأول النهار او الليل زدنا التعديل
- ١٥ على الماضي اليه ان كان البلد الثاني شرقا عن الاول ونقصناه من الماضي اليه ان كان البلد الثاني غربا عنه وحفظنا الحاصل، ثم اخذنا فضل ما بين تعديل ذلك النهار في البلدين فان كان مدار النهار شمالي الميل والبلد الثاني اهل عرضا من الاول او كان مدار النهار جنوبي الميل والبلد

الثاني أكثر عرضا نقصنا الفضل من الحاصل المحفوظ ، وبالعكس ان كان المدار شمالي الميل والبلد اثنى أكثر عرضا او كان جنوبي الميل ، والبلد الثاني اول عرضا زدنا الفضل على الحاصل المحفوظ فيحصل بعد الزيادة او النقصان بعد الوقت في البلد الثاني من اول النهار والعمل بالليل  
 ٥ كذلك بعينه وعلى قياسه .

### الباب الثاني في تصحيح طول غرنة والاسكندرية

ولانا نريد ان نضع حركات الكواكب على نصف نهار بلد غرنة فواجب ان نقدم بينها<sup>١</sup> من معمورة الارض ليكون تحويل الاوقات في البلاد اليها بحسب ما بينها ومنها في الطول ، فاما غرنة فهي  
 ١٠ على الخط الموازي لخط الاستواء على بعد ثلاث و ثلاثين جزوا و ثلاث و ربع جزء عنه نحو الشمال و فلك نصف نهارها يتقدم فلك نصف نهار بغداد نحو المشرق بأربعة وعشرين زمانا و ثلث زمان ، والطريق الذي به عرفنا ذلك انا تولينا رصد عرضها بالخلفة الجنية المضمومة بالذقاق  
 ١٥ قسمة وسعت ثمين كل واحدة منها و ذلك في كل واحد من ستين نسع وعشر و اربع مائة للهجره فيجعل انعرف اسم طولها بلد سراز واسطة بينهما وبين بغداد .

(٢) فليكن : ١٠ بغداد على فلك نصف نهار : ط ا ح : ١٠ سراز  
 على فلك نصف نهار : ط ب د : و : ح د : ما سها من ارمان معدل  
 النهار و : ا ب : المسافة بين المدين . هي مدته . سمون فيخطا اكثرها

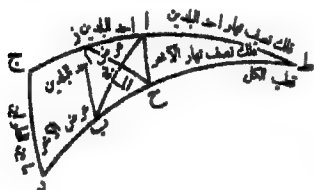
(١) ب . ج : سميا (٢) اعداد بكل : ٨٥

سهل يستحسن فيها اسقاط العشر منها ليرتفع عنها اعوجاج الطرق ،  
وتقرب من الاستقامة وبذلك تصير فراستها مائة وثلاثة وخمسين  
واجزاؤها: (ح، و، م) ' وندير على قطب : ط، ويعد كل واحد من البلدين  
مدارى: ا ح، ب ز، ولا يخفى ان المنحرف الكائن من اوتار: ا ز، ا ب  
ب ح، ح ا، في ضمن دائرة، لان زواياه على سطح الكرة وسطحه يقطعها ٥  
وهو دائرة وانه ايضا متساوى ضلعي: ا ز، ح ب، ومختلف ضلعي:  
ا ح: ز ب، متزاويهما، فربع وتر: ا ب، مساو لمربع وتر: ا ز،  
مع ضرب وتر: ا ح، في وتر: ز ب، ووتر: ا ب: (ح، كح، لب)  
وعرض بغداد: ل ح، كه، وعرض شيراز برصد ابى الحسين الصوفي<sup>٢</sup>  
وجاعة من العلماء معه بالحلقة المصنوية: كط، لو، فوتر فضل ما بين ١٠  
العرضين: (ج، قط، مو) .

فاذا القينا مربعة من مربع وتر: ا ب، بقى مضروب وتر: ا ح،  
في وتر: ب ز، ونسبه الى مربع وتر: ا ح، كنسبة وتر: ب ز، الى  
وتر: ا ح، ونسب اوتار القسي المتشابهة على نسب اقطار دوائرها  
وهذه النسبة اذن هي نسبة جيب: ط ز، الى جيب: ط ا، اعنى نصف ١٥  
قطر مدار: ب ز، الى نصف قطر مدار: ا ح، وجيب تمام عرض بغداد:  
(ح، ن، د، نب) وجيب تمام عرض شيراز: (ح، نب، ي، ي) فوتر:  
ا ح، اذن: (ح، ز، كح، كز) ونسته الى جيب: ا ط، كنسبة وتر:  
ج د، ح، ب ز، يو، وقوسه: ح، ل ج، لب، وهو ما بين الطولين،

(١١) ب، ج، ل: (ح، و، ح) (٢) ب، ج: اب، صوفى .

وقد قلنا ان طول بغداد من ساحل بحر اوقيانوس المحيط سبعون  
 زمانا وطول شيراز: طوارح الدين احمد الدين



عج 'لج' لب، وهو في  
الكتب: عط، .، قد  
تقارب الامران وتطابق

(No)

## • العمال

و اما المسافة بين بلدى شيراز و غزنة فاما من شيراز الى السيرجان  
من بلاد كرمان ثمانية وسبعون فرسخا ، و الى رأس المغازة سبعة واربعون  
و الى زرنج مدينة محبستان سبعون و الى مدينة بست ستون ، و الى غزنة  
١٠ ممانون .

ومق سويتا بعضها بتقصات السبع وبعضها بتقصان السدس  
بحسب الحدس في سلوك هذه المسافات بقيت الفراسخ المعدلة مائتين  
واربعة وثمانين وأجزاء المسافة: يه ٠ ب ٠ د، ووترها: (٠.٠ يه، ما  
يط ٠٠) ونجعل غزوة في الشكل المتقدم: ا، وشيراز: ب، ووتر فضل  
١٥ ما بين عرضيهما: و ٠ د، ي ٠ يد، فاذا املنا ما تقدم خرج وزر: ا ح:  
٠. يد، ن، و (وجيب تمام عرض غزوة: ٠.٠ مط ٠.٠ يط ٠.٠ فوت: ج د،  
٠. يز، ج، ج، و قوسه: يو، ك، ند، واذا زدنا على طول شيراز  
اجتمع طول غزوة: صد، يد، كو، ولعدل من بغداد الى الجانب الآخر.  
فليكن في الشكل المتقدم: ا، الرى و: ب، بغداد وينها من الفراسخ المعدلة  
٢٠ سدسها مائة واثنان وثلاثون يكون اجزاءها: ز ٠ ه، كا، ووترها:  
(٠.)

- (٠، ز، يط، يد) وعرض الرى برصد ابى الفضل الهوى و ابى محمود  
 الخجندى: لد، له، وجيب تمامه: (٠، ح، مز، نط) ووتر فضل ما بين  
 العرضين: (٠، ب، يه، مد، ووتر: اح، و، و، نج، ب، ووتر: ج د:  
 (٠، ح، كز، ز، ن) وقوسه ما بين الطولين: ح، هـ، ك، وقد قلنا انا  
 وجدنا عرض الجرجانية من خوارزم بالحلقة الشاهية: مب، يز: يكون  
 جيب تمامه: (٠، مد، كج، كب) وبين الرى وبينها من الفراسخ المعدلة  
 بالسدس مائة واربعة وخمسون واجزاء المسافة: ح، ي، يد، ووترها:  
 (٠، ح، نيح، يو) ووتر ما بين العرضين: و، و، ز، ا، هـ، ووتر: اح:  
 (٠، د، لط، ند) ووتر: ج د: (٠، و، ح، كر، ن) وقوسه ما بين الطولين:  
 (٠، كو) وبين الجرجانية وبين غرزة مائتان وثلاثون فرسخا في غاية  
 الطول، فاذا اخذت رسمية اغنت عن التعديل للاستقامة واجزاءها:  
 يب، ي، لز، ووترها: (٠، يب، ميج، م).  
 فليكن الجرجانية: ا، و غرزة: ب، ووتر فضل ما بين عرضيهما:  
 (٠، ط، و، ز) ووتر: اح: (٠، ح، كج، ب) ووتر: ج د: (٠، ي، و،  
 ج، ن) وقوسه ما بين الطولين: ط، لز، يو، فاذا جمعنا الازمان التى  
 خرجت بين هذه البلاد كانت: كج، مد، ب، فطول غرزة عليها: ميج،  
 مد، ب، وقد كان خرج من جانب شيراز: صد، ند، كو، يكون  
 نصف مجموعهما على رسم اصحاب الحساب: صد، يط، يز.  
 فقد استقر الامر على أن غرزة شرقية عن بغداد باربعة وعشرين  
 زمانا وثلاث زمان ونحن محتاج بعد هذا الى ما بينها وبين الاسكندرية  
 ٧٠.

في الطول، وقد نطق المجسطى بأنها غربية عن بابل بنصف وثلاث ساعات  
وان عرضها : ل ٠ ح ٠ ، وموضع بابل قريب من بغداد فيجب ان يعتبر  
ما ذكر فانه لاشك ووجده كذلك في الكتب كما يجد أمثاله منها على  
بعدها على الحق وتوسط الرقة بينهما، وقد ذكر محمد بن عبد العزيز الهاشمي  
ان الموجود بين الرقة وبغداد باعتبار كسوف قرى اشار الى تاريخه  
سبعة أزمان فليكن في الشكل المتقدم ، ب : بغداد ، و ١٠ : الرقة وعرضها  
باعتبار محمد بن جابر البتاني اياه : لو ١٠ ، وجيب تمامه : ( ٠ ، ح ٠ ، لا ، نا )  
وتر فضل ما بين العرضين : ( ٠ ، ب ٠ ، ح ٠ ، كا ) ومن بغداد الى الرقة  
مائة وثلاثون فرسخا ، فاذا اخذناها مائة وعشرة تقريبا من التمسديل  
بالسدس كانت اجزائها : ( ٠ ، مط ٠ ، لد ) ووترها : ( ٠ ، و ٠ ، د ٠ ، ند ) ووتر :  
أح : ( ٠ ، لب ٠ ، لو ) ووتر : ح د : ( ٠ ، و ٠ ، ح ٠ ، كح ) وقوسه ما بين  
الطولين : و ٠ ، ك ٠ ، ح ٠ .

واما بين الرقة وبين الاسكندرية فان المسافة المعدلة بالسدس يكون  
ست مائة وثمانية وعشرين ميلا واجزائها : با ٠ ، د ٠ ، نو ٠ ، ووتر : د : ( ٠ ، با ٠ )  
١٥ خ ٠ ، يد ) ووتر فضل ما بين العرضين : ( ٠ ، ٠ ، ب ٠ ، يز ٠ ، د ) ووتر : أ ح :  
( ٠ ، ح ٠ ، لب ) ط ٠ ، ووتر : ح د : ( ٠ ، يب ٠ ، يز ٠ ، يد ) وقوسه ما بين  
الطولين : يا ٠ ، مه ٠ ، يد ٠ ، وبمجموع ما بين هذه البلاد من الازمان : نج ٠  
د ٠ ، نخ ٠ ، وهى التى بين بغداد وبين الاسكندرية وينقصها من الساعات  
ساعة وخمس ساعة بالتقريب والذي يجب بفرقة من النقصان عن  
٢٠ الاسكندرية هو بالازمان : مب ٠ ، كو ٠ ، وبالساعات : ب ٠ ، مط ٠ ، مد ٠  
وبدقائق

وبدقائق الأيام : ز، د، ك، وبذلك صار الموضوع الذى عليه حسابنا معلوما .

سؤال : ما هذا السدس المنقوص من المسافات ؟

جواب : اهل الصناعة استحسنوه من غير اضطراب اليه فعلوم ان المسافة متى كانت بين البلدين فى القيعان المستوية لم نحتاج الى نقصان شئ منها لأن الزوال عن الاستقامة يكون للحواجز الملجئة الى الانحراف عنها من جبال يزيد الصعود اليها والمهبوط عنها فى المسافة ومن حروف كذلك، ومن انهيار تنحى عنها معابرها فيعدل اليها ومن رمال او سباح و احوال يطاف حولها، ومن شعاب يلزم انتراجها ثم احوال من مصالح السفر من امن عن البواقي اوسعة من الماء والطف يعوذ فى الاستقامة فيؤثر الاعوجاج عليها، وهذه الاشياء مختلفة المقادير فى انفرادها ١٠ وازدواجها فيختلف لها مقدار النقصان والامر فيه الى تصور المشاهد وحده، فمن المسافات ما يحوج الى نقصان النصف وما زاد عليه ومنها ما يحوج الى نقصان السدس واقل منه، فالسدس اذن موضوع للمسالك الشبهة بالمستقيمة بالاستحسان .

سؤال : تعرف الاطوال بالمسافات أصوب أم بالكسوفات ؟ ١٥

جواب : اذا استقصيت المسافات حتى قاربت الاستقامة فضل العمل بها العمل بالكسوفات من اجل ان بدو الكسوف و آخر انجلائه وهما اظهر اوقاته غير مدركين الا تقريبا فقد تقدم تماس دائرتي الظل والقمر عشيان ما يشبه الدخان اياه فى البدو وكما يتأخر مثله عن انفصالها فى الانجلاء ثم لا يستين استدارة الظل الا بعد اخذه من القمر شيئا صالحا، ٢٠



وفي خلال هذه الاوقات يدور من ازمان معدل الهار ما يقدر فيما بين  
الطولين بالريادة والقصان، وربما يوقع في الرصد خطلا اذا لم يتواط  
الراصدان على حال واحد ببيته برفاقه فلا يذهب أحدهما الى واد  
والآخر الى آخر .

٥ سؤال : لم خصت غزوة الاسكندرية في هذا الباب بتصحيح  
الطول ؟

جواب : أما غزوة فقد كان فيها أخير أرصادى للشمس، وأما  
الاسكندرية فلا في راجع في العمل الى رصد بطليموس بالضرورة وقد  
كان في تلك البلدة واتفق ان غزوة كان طرفا شرقيا للبلاد التي انتهى  
١٠ الى أخير رصد الشمس فيها والاسكندرية طرفا لها غربيا، ولذلك وضعت  
ابعادهما عن كليهما بدقائق الايام وبازمان معدل الهار معا في جدول  
ليكون مهيئا للاستعمال .



## الباب الثالث فى كيفية الوقوف على اوقات الاعتدالات والانقلابات وسائر المواضع المفروضة من فلك البروج

الاقاويل فى المقالة الثالثة من المجسطى دالة بل مصرحة بان  
هـ اوقات الاعتدالات كانت تضبط بحلقة منصوبة على خط الاعتدال قد  
اميل سطحها عن سطح الدائرة التى لا سمت لها بمقدار عرض البلد حتى  
حصلت فى سطح معدل النهار وصار وقت اخلال نصفها الأعلى باطل  
النصف الاسفل هو وقت الاعتدال لكن اخلال اشخاص تشاهد متضادة  
اذا بعدت عنها فالجانب الأعلى اذن لا يظل كل الأسفل ولكن اذا  
١٠ ساوى الضياء ان عن جنبى الظل فيه قام ذلك مقام الاطلال التام  
وحصل به وسط الظل على وسط الحلقة والعمل بها متعب مشكك  
وخاصة عند احاق الاعتدال ليلا ١٠ ولهذا حور بطليوس ان يذهب عليه  
وعلى ارشيدس فى العمل ربع يوم بل ذلك ظاهر فيها حكاة عن  
ابرخس ورائد على الربع ارباعا مع لزومه طرقى النهار والليل  
١٥ ووسطيها .

ويمكن ان يعمل على وجه الارض نصف كرة مواز للظاهر  
من السماء ويعمل مقياس ينصب قائما اذ وضع على سطحه يكون  
مركره طاهرا اعنى موقع العمود الذى فى وسطه على مسامه القطر  
الواصل الى رأسه ويرصد موضعه فى يوم واحد ثلاث مرات كيف  
٢٠ اتفقت ويطلب على سطح الكرة مركز داتره ثم على تلك المواضع  
اللاتة (٧٨)

- الثلاثة فيكون ذلك المركز قطب الكل ويحيط عليه ويعد ضلع المربع دائرة عظمى فيكون معدل النهار يستخرج قطب قاعدة نصف الكرة معدراً بالشاقول القائم على سطح الكرة فيكون سمت الرأس ويحيط دائرة عظمى تمر على سمت الرأس وقطب الكل لفلك نصف النهار فيتضح منها عرض البلد وميل مدار الشمس، وبذلك المقياس في اقسامها نعرف ٥
- ارتفاع نصف النهار ولا يلحق هذه الآلة ما يلحق الحلقة من لوازم النقل الى يطلوها في التعليق ويعرضها في النصب لكن الحلقة أسهل عملاً وأقرب متناً، والى في فلك نصف النهار لارتفاعاته أقرب الى الوثيقة من التى فى سطح معدل النهار ولذلك آثرناها في العمل ففى كان عرض البلد معلوماً والميل مقطوع للدرجات كان ارتفاع نصف نهار ١٠ كل درجة فيه، معلوماً فإن وافق الذى للدرجة المفروضة الارتفاع الموجود فى الحلقة كانت الشمس فيها فى نصف نهار ذلك اليوم .
- مثاله انى وجدت الارتفاع نصف نهار يوم الخميس الرابع والعشرين من مرداد ماه سنة خمس وثمانين وثلاث مائة ليزدجرد بالجرجانية التى عرضها: مب، يز، بحسب وجودى اياه ارجح من: سد، ط، بما ١٥ لم يكذبى ويميل بمن<sup>١</sup> الدور من عند التقاطع: يو، كو، يكون ارتفاع منتصف الصيف: سد، ط، فلما وافق الموجود قلت ان الشمس حلت نصف رجب الاسد فى نصف النهار المذكور، ثم ان لم يوافق الموجود حصل الارتفاع فى اليومين المتوالين اللذين فى أحدهما يقصر عن

المفروض وفي الآخر يفضل عليه، فكانت نسبة الفضل بينه وبين أحدهما الى كل الفضل بين كليهما كنسبة زمان ذلك الفضل الى اليوم بليته .  
مثاله ان ارتفاع نصف برج العقرب في فاك نصف نهار الجرجانية:  
(٠،١ يز) وقد وجدت فيه الارتفاع يوم الخميس الخامس والعشرين  
٥ من آبان ماه في السنة المذكورة ارجع من: لا، ل، لما ظنت، انه تلك دقيقة  
زندا على المفروض دقيقة وتلك دقيقة، ونسبة هذه الزيادة الى تفاضل  
الميل في هذا الموضع وبه تفاضل الارتفاع في اليومين وذلك بمكان  
عشرة دقيقة كنسبة حصة هذه الزيادة الى اليوم بليته، وتلك الحصة  
اربع دقائق ونصف من دقائق الايام الارتفاعات الى النقصان لحلول  
الشمس منتصف العقرب بعد نصف نهار اليوم المذكور بالحصة  
١٠ الخارجة لها .

وقد تقدم في المقالات السالفة معرّفه عرض البلد وميل الشمس  
من ارتفاعين مختلفين بسمتيهما في يوم واحد فموضع الشمس من الميل  
وفصل السنة يصير معلوما .

١٥ ومثاله من أعمالنا بالجرجانية آنا رصدنا بها يوم الجمعة الرابع من  
رجب سنة سبع وأربع مائة ارتفاع الشمس حين كان السمّ عن  
مغرب الاعتدال: سر، ل، فكان: كاي، ثم رصدنا بعد ذلك حين  
صار السمّ: نب، ل، فكان: يد، ن، فاذا استعملنا فيها الأعمال المتقدمة  
خرج عرض الجرجانية: مب، نج، والميل: كج، كل .

٢٠ وان اردنا ازالة احد السمتين عن العمل وقد وجدنا ارتفاع  
نصف

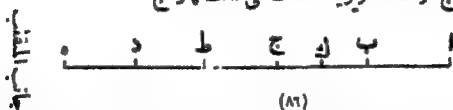
نصف النهار في ذلك اليوم :كد، كح، فباستعماله أكثر الارتفاعين المسمتين يخرج عرض البلد :مب، لا، والميل :كج، ا، فيتج العرض من ارتفاع نصف النهار :مب، لا، أيضا وباستعماله مع اقل الارتفاعين المسمتين يخرج العرض :مب، يا، والميل :كج، كا، ويتج العرض كما خرج :مب، يا، وان اردنا ازالة السمتين معا قليلا للفروضات والمرصودات ليتحقق ه العمل جعلنا أحد الارتفاعين في الدائرة التي لاسمت لها، والآخر في فلك نصف النهار كما فعلنا للتعلم الصبى يوم الجمعة السابع من الحرم سنة سبع واربع مائة وهو اوسط الايام الثلاثة التي غاب فيها تقاطع الارتفاع عن الحس فان الارتفاع الذى لاسمت له كان فيه كانقص قليلا من :لول، وارتفاع نصف النهار :عا، يح، وخرج عرض البلد ١٠ بهما :مب، يح، والميل :كج، له، مط، وهو الاعظم .

فاما رصد الانقلابين فيعسر، أما في الحلقات فلا ان الارتفاع حولها يقف على حال كالمقدار الواحد فلا يظهر تفاوته الآقلها أو بعدها بايام، ولهذا نعدل فيه الى الظل لانه على الجدران ادل على وقت الانقلاب الصبى وعلى الارض على الشتوى، لكن الظل وان كان أهدى دليل ١٥ الى السمت فان حاله مع الارتفاع ليس كذلك، ولهذا يتكبه العارفون بأمره .

(١) فلتكن نقطة :اب ج ده، يمر ظل رأس المقياس على خط

نصف النهار سواء كان على الارض او على الجدار و:ه، منها أقرها

الى المنقلب ومنها رجوع الظل نحو : ١ ، فان اتفق مروره على تلك  
النقط باعيانها ، ومثالثا على نقطة : ج ، منها نظرنا الى الايام التي فيها بين  
مرور الظل على : ج ، قبل المنقلب وبين مروره عليها بعده فان كان  
عددها زوجا كان الانقلاب نصف النهار المتوسط بين نصفي النهارين  
الذين فيها المرور على : ج ، وان كان فردا فالانقلاب نصف الليل  
المتوسط بينهما ايضا ثم ان خالفها مروره بعد الانقلاب فليكن : ج ،  
النقطة التي استبان للحس عندها اختلاف المرور ، والظل بعد المنقلب  
اما ان يمر على نقطة : ط ، بينهما وبين : د ، فاما على نقطة : ك ، بينهما  
وبين : ب ، فتكون نسبة ظل : ط ج ، الى ظل : ج د ، كنسبة حصة : ط ج ،  
١٠ من الزمان الى حصة : ج د ، منه سواء كان يوما بليته ان كان : ج د ،  
ليصفي نهارين متوالين او كان اكثر ان لم يكونا بمتوالين وهذه نسبة  
لا تحلو منها اعمال هذه الصناعة في فضول ما بين الاسطر خاصة وما  
اشبهها وان لم تكن محققة ، وكذلك نسبة : ج ك ، الى ظل : ك - ، كنسبة  
زمان : ج ك ، الى زمان : ك ب ، فزمان : ط ج ، او : ك ج ، هو التعديل  
١٥ ومزيد تعديل : ط ج ، على نصف نهار : ط ، او ينقص تعديل : ك ج ،  
من نصف نهار : ك ، ثم نأخذ فضل ما بين الحاصل وبين نصف نهار :  
ج ، ونصفه ويزيد النصف على نصف نهار : ج ،

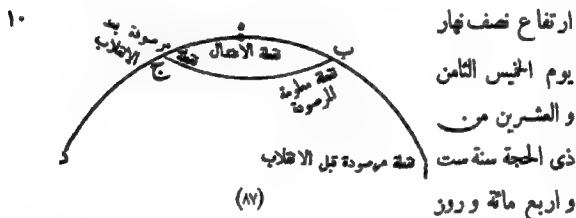


فينتهي الى وقت الانقلاب ، واما في الارتعاعات فظهور الاختلاف فيها

على

على الوجه المطلوب يكون ابدع عن الانقلاب الى ان يحطم الآلة حتى يعطى  
ثوانى الأجزاء وما تلاها .

(١) وليكن : ا ب ج ، قطعة من فلك البروج و : ه ، فيها المنقلب و : ا ج ،  
قطعتان منه حول الانقلاب قدر صد فيها ارتفاع نصف النهار وعرف من  
الارض والميل مكانهما ، وندير على قطب : ه ، ويعد : ه ج ، مدار : ه  
ج ب ، فلتساوى ميلى تقطعى : ج ب ، فتكون قطعة : ب ، معلومة  
ووقت حلول الشمس اياها معلوم ، لأنه فى تقطعى : ا ج ، معلوم ، فاذا  
زدنا نصف نهار ما بين زمانى تقطعى : ب ج ، على زمان : ب ، حصلنا  
على زمان قطعة : ه ، الذى هو وقت الانقلاب . مثال ذلك انى وجدت



١٥ امياراً : كح ، من خردا ذماه سنة خمس وثمانين وثلاث مائة ليزدجرد  
بالجرجانية : ع ، نح ، يكون ميل الشمس فى الشمال : كج ، يح ،  
وبعد النقطة الى هذا ميلها من الاعتدال الرىعى : ف ، يا ، وذلك  
لأنها قبل المنقلب فيكون فى برج الجوزاء : ك ، يا ، ووجدت  
ارتفاع نصف نهار يوم السبت الخامس عشر من المحرم سنة سبع

(١) ابعاد شكل : ٨٧ (٢) ج : رامياد (٣) ج : ط .



واربع مائة وروز كوش<sup>١</sup> : يد ، من تيرماه : عا ، د ، يكون الميل : كج ،  
 كا ، وبعد هذه النقطة من الاعتدال الربيعى : صج ، و ، ولأنها وراء المنقلب  
 وهى فى برج السرطان : ح ، و ، فليكن فى الشكل المتقدم قطعة : ا ،  
 المرصودة فى المجوزاء : و : ج ، الأخرى المرصودة فى السرطان ، فيكون :  
 ب ، من برج المجوزاء هى التى ميلها مساو لميل : ج ، فى برج السرطان  
 وبين قطعتى : اب ، فى فلك البروج : ا ، ج ، تسيرها الشمس فى هذا  
 الموضع بابطاء حركاتها فى يوم واحد وثمان واربعين دقيقة ، وفيما بين  
 وقى الرصدين ستة عشر يوما تامة أعنى المدة التى بين : ا ، ج ، فاذا اردنا  
 عليها مدة ما بين : اب ، فكأننا زدنا فى قوس : اب ج ، قوس : ج د ،  
 مساوية لقوس : اب ، واذا نصفنا تلك المدة كانت : (ج ، يد<sup>٢</sup>) ، وهى  
 لقوس : اب هـ ، فاذا زدنا هذا النصف على وقت الرصد الاول انتهينا  
 الى اربع وخمسين دقيقة من بعد نصف نهار يوم الجمعة السابع من  
 المحرم وروز خرداذ : ز ، من تيرماه ، وذلك وقت الانقلاب الصيفى  
 فهو اذن على اربع وخمسين دقيقة ماضية من بعد نصف نهار يوم الجمعة  
 الثامن<sup>٣</sup> من فامينوث سابع شهور القبط سنة الف وسبع مائة واربع  
 وستين لبختصر ، فهذا طريق رصد المنقلب وهو على صحته فى الوهم  
 غير معتمد بالفعل وان نستعمله الآن على سبيل التدرج من الامر الجليل  
 الى ما هو ادق منه .

(١) ج : حوش ( ا ، ج ، ب : ح ، د ) ( ٣ ) ج : السادس .

## الباب الرابع في الحاجة الى الافلاك الخارجة المراكز وكيفية تصورها في كرة الشمس

- لما كان الاثير وهو الجرم المتحرك على نفسه في مكانه حول مركز العالم من المخلوقات هو القسم الذي جعل غير قابل للتأثير طول المدة المضروبة لبقائه بحسب ما أدت اليه القسمة بإيجاب التغير في كل ٥
- الشيء وفي جزؤه وسلبه منها خصت حركته بالاستدارة والاستواء ليكون اديم وعلى مر الزمان ابقى، وخاصة قد اوضح المعنيون بالمباحث الحكيمة ان الاثير طبعية واحدة سواء جانست غيرها او كانت خامسة خارجة عنها، فاما الرياضيون الذين عنوا بالامور الفلكية فانهم وجدوا في حركات الكواكب اختلافا بنظام عائد عن انتهاء الى اوله، وفي ١٠
- أجرامها في المنظر تفاوتاً بالعظم والصغر مطابقاً بالنظام لذلك الاختلاف في الحركة حتى لزم التضاغر البطو والتعاضد السرعة فاتتجت لهم صناعة المناظر مع تقرر الاستواء في الحركة عندهم ان تلك الحالة حادثة من اختلاف البعد عن المناظر اليها لكن الحركة المستديرة تكون على مركزها
- فيمتدح اختلاف الأبعاد فيها والاختلاف موجود، فالناظر اذن ليست ١٥
- حيث يستوى الحركة وحصل من ذلك أفلاكها التي خرجت مراكزها من مركز العالم الذي قوته وقوة ظهر الارض عند كرة الشمس وما علاها واحدة في الحس لتكون الحركة المستوية على محيطاتها وتصير مختلفة في المنظر وقد لزمنا ذكرنا حركة الشمس فانها لم تقطع ابداً فلك
- البروج في ازمته متساوية بل أسرع في بعضها وأبطأت في بعض ٢٠

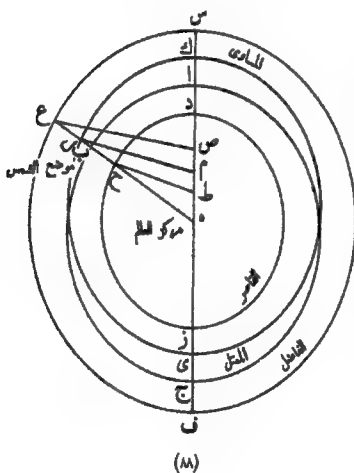
وأحسن لجرمها تعاضلها وتصاغر في كسوفاتها وفي الظل الكاسف للقمر،  
ولما تطابق الامران على الصورة المتقدمة مع ثبات نوع المثلث المتوسط  
بين الناظر وبينها أعنى الهواء وبض الاثير على حالة لم يتقل الى نوع  
آخر سهدا على اختلاف الابداد ووجب لها فضل زمان بطوئها على  
زمان سرعتها فلما عارج المركز، والفلك الخارج المركز ينقسم قسمين:  
أحدهما المحيط بالارض وابد الابداد فيه قسما باليونانية افيجيون  
واقربها يسمى بها افريجيون، واما بالهندية فأبعد ابعاده يسمى اوج واقربها  
ينح، وقد استمرت هذه اللفظة بين اهل الصناعة واستعملت بحيث اوجب  
إثارتها وتسنية هذا الخارج المركز بها فلك الاوج تحقيقا، والقسم الآخر  
غير المحيط بالارض ويسمى فلك تدوير يسير مركزه على محيط فلك  
آخر محيط بالارض اذا اضيف اليه سمي حاملا اياه ويعم كلا القسمين  
ان يرتفع عنه تقاطع الارض معه لما يلزم من الممانعة انتقاض المقدرو ان  
يرتفع بماسستها او فرط الاقتراب منها، فان افقه تعالى أعلم بالمقادير التي فيها  
مصالح الخليقة واتقن تدبيرها لما من ان يتخللها فساد من سهو او عبث .  
وقد بين بطلبوس في المقالة الثالثة من المجسطي ان فلك الاوج  
يحتل من الفلك المثل بفلك البروج باتحاد مركزيهما في حذيفة وسط  
العالم ثلاثة اوضاع: أولا قصور قطره عن قطر المثل مع كون مركز  
فلك الاوج في داخله غير معتبر فيه تماسها او تقاطعها او نائينها، والثاني  
تساوي قطريهما مع كون مركز فلك الاوج داخل المثل وتقاطعها  
(١) ج: و القمر .

باضطرار لا يمكن غيره، والثالث فضل قطر فلك الاوج على قطر المثل مع كون مركز ذاك في داخله مبايناً كان او مماساً او مقاطعاً ونحن نمسك بعد ذلك على وجه الاشارة .

(١) فليكن الفلك المثل : ا ب ج ، على مركز : هـ ، و : ا ، منه النقطة المحاذية للاوج ونخرج قطر : ا هـ ج ، وليكن : هـ ب ع ، الخط الذي اتفقت الشمس عليه بالرؤية فتكون الشمس على : ب ، ونخط : د ح ز ، فلك الاوج على موجب الوضع الاول القاصر عن المثل ومركزه : ط ، قوس : د ح ، المقدرة لزاوية : د ط ح ، هي بعد الشمس من الاوج بالحركة المستوية

١٠

١٥



وتسمى الحصة  
الاسفل ولا فرق  
في هذه الابواب  
بين ذكرنا قوسا  
وبين ذكر الزاوية  
التي يقابلها عند  
المركز وقوس :  
ا ب ، بعدها عن  
الاوج بالرؤية  
وتسمى الحصة

المعدلة ولخروج زاوية : د ط ح ، عن مثلث : د ه ط ح ، يكون فضلها على زاوية : ط ه ح ، بمقدار زاوية : ط ح ه ، المسماة تعديلا لأن بنقصانها عن زاوية : د ط ح ، تحصل زاوية : ا ه ب ، التى للحصة المعدلة ثم ليكن : ك ل ي ، فلك الاوج على الوضع الثانى المساوى للمثل ٥ ومركزه : م ، فتكون الشمس منه على : ل ، ونصل : ل م ، فلتشابه قوسى : ك ل ، د ح ، تتساوى زاويتا : ك م ل ، د ط ح ، فيتوازى خطا : ط ح ، م ل ، والحال على مثله اذا كان : س ع ف ، فلك الاوج على الوضع الثالث الفاضل على الممثل ومركزه : ص ، كان موضع الشمس منه : ع ، ووازى : ع ص ، ل م ، فاستبان ان الحصة الوسطى والتعديل للحصة المعدلة التى يحدها خطا : س ه ، د ع ، ثابتان على المقدار المتقدم فى ١٠ سائر الاوضاع .

سؤال : ما الذى اختاره بطليموس من هذه الاوضاع الثلاثة وداعبه الى ذلك ؟

جواب : اختار الوضع الثانى الذى فيه يتساوى الفلكان ايثارا ١٥ للاعتدال المتوسط بين طرفى التفريط والافراط وتقديما للاستواء على الاختلاف لأن الاستواء محدود مضبوط والاختلاف بالنقصان والزيادة غير محدود بل سيال الى ما لا يتهامى ، وهاهنا سبب هو ايضا داعية اليه ، وهو انه ابان عن هذا الاختلاف انه يمكن ان يكون ايضا على فلك تدوير يدور حول مركز العالم على محيط الممثل كأنه يحمله بتركب ٢٠ مركزه عليه متحركا الى توالى البروج والشمس تدور على محيط التدوير

من عند ذروته الى خلاف جهة حركة مركزه و الحركتان متشابهتان لما عمل عليه من مساواة السنة عودة اختلاف حركة الى نظامه الاول .

(١) فليكن : ا ب ج ، لفلك المثل ومركز التدوير منه على : ا ،

المحاذاة للبعد الابد ولذلك تكون الشمس على دوره : ك ، واذا كان :

ك ه ، البعد الابد كان : ه ا ، الاوسط و : س ه ، المساوى ل : ه ي ، الاقرب ، ه

ولتحرك مركز فلك التدوير قوس : ا ب ، ويخرج : ب ل ، موازيا ل : ه ا ،

ليتساوى زاويتا : ا ه ب ، د ب ل ، اللتان للحركتين المتشابهتين بتساوى مدة

العودتين .

وقد رسم جرم الشمس بتركب هاتين الحركتين قوس : ك ل ،

من فلك الاوج الذى على الوضع الثانى ومركزه : م ، فصل : ل م ، ولأن ١٠

ك ل ، متشابه كل واحدة من قوسى : ا ب ، د ل ، فان سطح : ه م ، ل ب ،

متوازى الاضلاع ونسبة : م ه ، ما بين المركبين الى : م ل ، نصف قطر

فلك الاوج كنسبة : ب ل ، نصف قطر فلك التدوير الى : ه ب ، نصف

قطر المثل وزاوية التعديل فى فلك الاوج هى : م ل ه ، وزاوية : ل ه د ،

المبادلة اياها هى للتعديل فى فلك التدوير فانها اذا ألفت من زاوية : ١٥

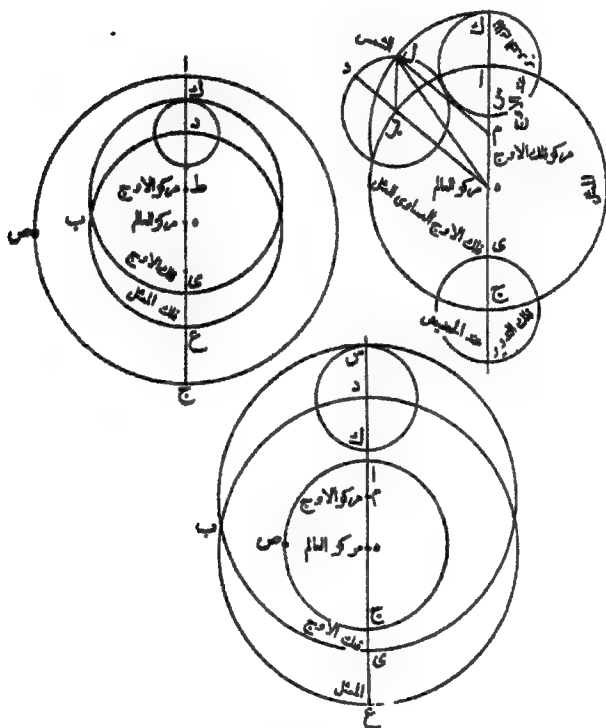
ا ه ب ، التى للحصة الوسطى بقيت زاوية : ا ه ل ، المقدرة للحصة الوسطى

بقيت المعدلة والوضعان الآخران يتحلان اليه لأن : ك ب ، ب ي ، اذا

كان فلك الاوج على مركز : ط ، ففلك التدوير الذى يرسمه يمتنع ان

يكون مركبا على : ا ص ج ، وانما يرسمه الذى تكون ذروته نقطة : ك ،

وهو : ك س ، و مركزه : د ، مركب على : د ب ع ، المدار على مركز : ه ،  
وهو اذن المثل في هذا الوضع وقد ساوى : ك ب ي ، فلك الارج.



(٨٩)

كذلك في الوضع الثالث اذا كان فلك الارج : س ب ي ، على مركز : م ،  
امتنع ان يرسمه الشمس في فلك تدوير مركزه على مثل : ا ص ج ،  
ولنجعل

ولنجعل : س ، ذروة فلك تدوير : ك س ، ومركزه : د ، فدورانه اذن على الفلك المدار على مركزها ، ويعد : ه د ، وهو الممثل الذى يمسير فلك التدوير عليه ترسم الشمس فلك : س ب ي ، وقد عاد الامر الى تساوى الفلكين فيمكن ان يكون ذلك احد ما دعا بطليموس الى اثار هذه الوضع على غيره كما ان اثار فلك الاوج على فلك التدوير كان ٥ لاجل البساطة التى اشبه بحركة الشمس بالقياس الى حركات سائر البيّارة من اجل ان الحركة فى الخارج المركز تكون واحدة وفى فلك التدوير اثنين وان تأدى الامر فى كليهما الى شئ واحد .

سؤال : فهل يحتمل هذا الاختلاف وجها آخر ؟

- جواب : الامور التى اسسها بطليموس من جهة الوجود لا ياباه ١٠ وذلك انه فرض مقدار جرم الشمس فى المنظر مساويا لمقدار جرم القمر اذا كان فى ابعد ابعادها من الارض وهو سبعة واربعين جزؤا من تسعين جزؤا للدرجة واحدة اعنى : ( ٠ ، لا ، ك ) ، وزعم ان مقدارها المذكور لم يختلف عليه عند اختلاف ابعادها فى فلكها الخارج المركز فتجرد اختلاف حركة الشمس عن شاهد يشهد باقتران اختلاف الابعاد ١٥ لها عن الارض ، ثم ان وجوداته اوجبت فى القمر والكواكب المتحركة اختلاف حركة مراكز التدوير على حواملها المحيطة بالارض وكون حركتها المستوية على نقط غير مراكزها .

ولما تقلد ابو جعفر الخازن هذين الاصلين بنى عليهما حركة الشمس



انها على المحيط المثل مختلفة عليه والرؤية من مركزه ومستوية على النقطة الخارجة عنه وهي التي خط عليها مركزك الاوج ان لم يشهد لبطلبوس على اختلاف أبعادها شاهد سوى اختلاف الحركة دون اختلاف الجرم في المنظر واختلاف الحركة قد جاز في سائر الكواكب ان يكون على نفس الحوامل<sup>١</sup> وكان كذلك للشمس على حامل جرمها .

(٢) وليكن: ا ب ج ، لثل على مركز : ه ، و : ا ح ز ، لفلك الاوج على مركز : ط ، وخط : ه ح ب ، الذى به ادراك الشمس فاما على موجب ما تقدم فان الشمس تكون على نقطة : ح ، الحصة الوسطى بقدر زاوية : ا ط ح ، وتمثيلها زاوية : ط ح ه ، واما على ما استنبطه

١٠ أبو جعفر فان الشمس تلزم الممثل

في المسير فيكون في هذا المثال

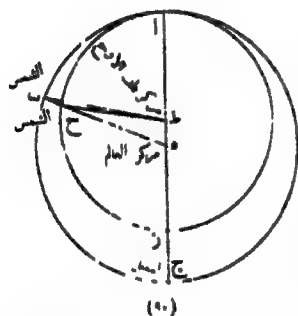
على: ب، وحسبها الوسطى بمقدار

زاوية: ا ط ب ، انقص مما كانت

هناك بزاوية ب طح ، وتعديلها:

١٥ ط ب ه ، انقص ما كان هناك

بزاوية : ب ط ح ، ولهذا تأديها



في المقدم اغنى الحصة المعدلة الى شيء واحد، وقد حسب هذه الزاوية التي

بها اختلف تعديلا : طح ه ، ط ب ، بالمعدار الذي وجدته بطليوس فيما

بين المركزين فوجده دقائق يسيره قلباً تقي الآلات بضبطها فقط

(۱) ج. حط (۲) از اد. نکل: ۹ (۳) س. ب. ج. و و و. ب. د.

الرصد

الرصد عن الحكومة بين الرأيين و ان يتمكن من خرج احدهما، و معلوم ان قطر الشمس في المنظر اذا لم يختلف كسفا القمر في بعده الابد كسفا غير ماكث، ثم يكون له في سائر ابعاد القمر مكث على قدر القرب من الارض .

- و قد فلق ما خلده اصحاب الاجتهاد من اعتباراتهم باحساسهم ٥  
 مكثا في بعض الكسوفات التي استغرقت جرم الشمس كالكاثر يوم .  
 الاحد الثاني عشر من اربديهشت ماه سنة خمس و اربعين و مائتين  
 ليزدجرد، و قد أحس له محمد بن اسحاق السرخسي في بلدة بمكث ظاهر  
 و ذلك مطرد على ما ذكره بطليموس غير قاذح فيه، لكنها نطقت ايضا  
 بكسوف للشمس غداة يوم الثلاثاء التاسع و العشرين من شهر رمضان سنة ١٠  
 تسع و خمسين و مائتين للهجرة و روز تير من ماه تير سنة اثنتين و اربعين  
 و مائتين ليزدجرد، و شاهده ابو العباس الايرانشهرى بنيسابور و هو من  
 مدققي المحصلين و ذكر ان جرم القمر توسط جرم الشمس فاستدار  
 النور حوله من القطعة الباقية من الشمس غير منكسف، و قد اتضح من  
 ذلك ان قطر الشمس يزداد في المنظر على مساواة قطر القمر، و اصول ١٥  
 الهند تشهد بمثله و لم يقتوها الا من طريق الوجود بالاعتبارات فالمكث  
 الموجود الذي ذكرناه في كسوفات الشمس يحتمل ان يكون من تناقص  
 الشمس عن اوسط مقاديرها بالرؤية وحده و ان يكون من ازدياد القمر  
 على مثله وحده ايضا و ان يكون من كليهما متركيبن و قد انفسخ  
 ما اورده ابو جعفر من هذا الوجه و لم يلزمنا كما لزم بطليموس . ٢٠

## الباب الخامس فى تصور الحركة فى الافلاك

## التي يظن فيها انها متقاطعة

ان من عادة أهل هذه الصناعة اذا وجهوا لما وجدوه من اختلاف  
الحركة وصرفها الى المستوية ما يمكن احتماله من الوجود ان يحرموها على  
٥ مجارى الخطوط الوهمية من غير اعتبار فيها الجريمة وما يلحقها فى التقاطع  
مع التماسك من التمانع واستحالة الحركة عنده، وقد حكينا ما وجه  
بطليموس لهذا الاختلاف الموجود فى حركة الشمس وانه اختار فلك  
الادج على التدوير تقديمًا للبساطة على التركيب كما اختار فى فلك الادج  
المساواة على المخالفة لتقدمتها فى الترتيب، ومعلوم ان الافلاك عبارة  
١٠ عن أجرام مستديرة لكواكبها حاملة متى كان المثل جرمًا مستقلًا بما  
يحمل ومركز فلك التدوير مركبًا عليه وهو كذلك وجب تقاطعها  
وامتنع تحرك التدوير على حامله امتناع تحرك جرم الشمس على محيط  
التدوير على مثله يكون حال فلك الادج اذا ساوى المثل تقاطعًا، ولهذا  
يجب ان يتصورها المتأمل على غير الصورة التي تستعملها فى تقديره، اما  
١٥ الممثل طليكن له ثحن فى السمك لا يقصر عن سعة فلك التدوير أعمى  
قطره مضافا اليه قطر جرم الشمس، • ليكن لفلك التدوير ثحن لا يمصر  
عن قطر حرما على انه محوز ان يكون التدوير كره مصمتة وهو الاول  
وتكون الشمس مركبة فى حاسته فى الموضع الذى حددناه لثحنه  
لو كان محوفاً لم يكون التدوير متحركاً على نفسه فى مكانه من ثحن حامله  
٢٠ هذيه جرم الشمس المركب فيه يركب المص فى الحامة ويعصل لها  
هذا

بهذا الدور ان تقدم فى جهة الطول وتأخر بالرؤية يكونان سببا للسرعة والبطء واعتلاء وتساقل فى السمك يصير ان علنا التصاغر والتعاظم، واما الممثل فيدور فى مكانه وعلى مركزه نحو المشرق ويدور التدوير فى دورانه دورات هى المستوية التى تحسب عليها الاوساط فاما تلك الاوج الخارج المركز فليس يلزم فى الاصغر اذا لم يجاوز الاوج احاطة الممثل الى خارجها ولا فى الاكثرا اذا لم يقصر الحضيض عنها الى داخلها تقاطع، وانما يكون بالضرورة فى المساوى الذى اختاره بطليموس ولذلك ينحرف عنه فى موجب الوجود دون التقدير الهندسى ومهما كان العرض من الممثل حاصلا فى الزوايا الحادة عند مركزه استغنى عن محيطه الموجب للتقاطع تم يكون جرم الشمس مركبا فيه تركبه فى التدوير ١٠ ويدور تلك الاوج فى مكانه على نفسه ومركزه يدور بالشمس دورانها المتساوية .

واما حركة الاوج التى لم يرها بطليموس فتكون بحركة للمثل على نفسه ومركزه نحو المشرق مع لروم اوج الخارج المركز نقطة منه بعيها لا يرايها وتسب تلك الحركة الى الاوج وان كانت للمثل دونه ١٥ كما تسب حركة السحبة الى رآكها هذا ما يتحيل من الحركات الموجودة فى الآثير ويصور من امكانها والله اعلم بحقايقها فانها العيب المحض . واما بطليموس فانه فى كتاب المتصورات انحرف عن الطريق الذى كان سلكه فى المحسطن الى ما يتصل بالاراء الخارجة من هذه الصاعه

من اعتقاد القوم في الاجرام العلوية الحياة والشعور والاحساس  
والاختيار للافضل في الحركات صدور القوى المدبرة من الكواكب الى  
أفلاكها كصدورها في المتفس الى الاعضاء حتى قال في طرائق الكواكب  
يقطع الاكر الشبهة بالخللخليل والاسورة المساة منشورات واسقط  
ه بواقي الاكر التي تستغنى الكواكب في حركاتها عنها ولا يبلغها في  
عروضها وبذ استدلالاته الطبيعية والاقناعية في المصطفى على كربة  
السماء من سهولة الحركة وتشابه الابصار والاجزاء في الكرة وسمتها  
والدائرة وتاهيها في كمال الشكل الى الغاية ولم يبين ما عن جنبى  
المنشورات أهو من جنس الاثير حتى يعود الى مافرض فيتمم الكرة  
١٠ ولا يبقى له غير تسكينها وتحريك المشور والحاق السكون بما حركته  
بالطبع أحل عنده، أم هو من جنس ما تحت الاثير وقد علا مكانه  
عليه وذلك عنده اشد استحالة، أم هو جنس سادس وما انقطع الجدال  
في الطبيعة الخامسة بعدولين كانت الكواكب هناك ساعده كالطائر انها  
بما يقتضيه فلك التدوير ترسم حركة الالتفات المنحنية الى ليست من  
١٥ الدائرة في شئ\* ومن قواعد الاراء التى اجمع عليها ان لبس هناك  
غير حركة الدور ولادور الآهو تام، وتلك مباحث منفردة لها مواضع  
مفردة .

## الباب السادس فى حركة الشمس الوسطى بالطريق

### الذى استخرجها به بطليموس

لما وجد اختلاف حركة الشمس عائدا الى حاله عند استتمام  
عودتها فى فلك البروج المسماة سنة ذهب من اخذ بظاهر الامر فيه  
كبطليموس ومن تبع رأيه من الاكثر الى ان الحركة الوسطى المستوية ٥  
موجودة بازمته عوداتها فى فلك البروج اذ كان فى كل عودة منها  
لها سرعة و بطؤ متكافين اذا سقط افراطهما حصل بذلك حركتها الوسطى  
بين السرعة والبطء، واختاروا فى رصد فلك البروج الاعتدال لان  
اعظم تفاضل الميل يكون حوله بحيث يصير فى اليوم الاقرب اليه خمس  
جزؤ فيحص كل ساعة فيه بدقيقة من الميل ويكون الوصول فيها الى ١٠  
التحقيق أسهل، ثم اختاروا من الاعتدالين خريفهما لركة الهواء فيه بسبب  
تقدم الصيف آياه ليكون الامر فيه من النجوم الساترة اكثر والاشعة  
الدالة على العمل اشد استقامة اذا انعطافتها بين المشقات يكون اذا اختلفت  
بالركة والنفاظ مع التجاوز .

وليكون التفاضل فى الميل اكثر بسبب سرعة حركة الشمس فان هذا ١٥  
الاعتدال فى زماننا وقبله أبعد عن الاوج الذى هو موضع البطؤ من  
الاعتدال الربيعى وعلى هذا عملوا كما عملنا نحن وان كان عملنا للتوطيد  
ولابد من وقوع التساهل فى أمثال هذا الرصد بسبب صغر الآلات  
اذا قيست الى عظم ما يقاس بها وبسبب التغيرات التى وقوعها ضرورى

فى الاشياء العظيمة لازم اياها لا يفارقتها كالامتداد العارض فى  
الحلقات من ثقلها اذا افراط فى تعظيمها حتى يستطيل له ويعرض اما  
الاستطالة فى السمك اذا علفت واما الانبساط فى العرض اذا نصبت  
وبسبب ما يلحقها من امثال ذلك عند تغير الكيفيات فى المواد .

٥ وقد كان المأمون تولى نصب عمود من حديد أدى ذرعه على  
عشر بدير قرآن من دمشق وسواه فى صدر النهار ثم قاسه بالمساء  
فوجده متغيرا عن نصبه قدر طول شعيرة بتأثير برودة الليل فيه وآيسه  
ذلك عن ادراك مقدار السنة بالحقيقة ، ولان الحركة مساوية للدة تصيرها  
زمانا بالعدة فان الزمان فيما بين الرصدين مهما طال وامتد توزع الخل  
١٠ الواقع فى العمل عليه وصغر قدره فى اجزائه حتى يحاوز ما يستعمل  
من اجزاء الحركة الى ما لا يستعمل منها وعمر الانسان وان طال بل  
أعمار عدة قرون متوالية تقصر عن مقدار الحاجة الى ذلك فلاجله يمتنع  
استبداد المرء فى هذا الباب بالعمل ويضطر فيه الى قيام شخصين على  
طرفى تلك المدة الطويلة يتقدم أحدهما وتأخر الآخر فيقلده ومن  
١٥ استعمل فى هذا المبحث ما لم يتولاه تضاعف بقلبه فان كان ولا بد من  
التقليد فاولى بالانسان ان يأخذ بما تولاه ويضيفه الى أعمال غيره كي  
يزول وصمة التقليد عنده عن احد الطرفين .

ولم يوت من هذا المقصود المقدار الذى ننقئ البهجة وتشقى الغلة  
وأقدم ما وقع الينا منه ارصاد ارخس الحكاية بهنليوس اياها والمهدة  
٢٠ فى رقبته فانتقل الى العربى الذى يذكره جالينوس فى الادوار وناهيك

مقصود او قاتها دائما على الاق وفلك نصف النهار قريب من عشرين سنة معرفا انها لم يدق حتى تحقق بل سقوط ارباع اليوم من نظام ما بينهما من غير ان يقدح فى ثبات الاوقات على الدائرتين المذكورتين مزيل للاعتدال عنها أصلا وذلك انها تضطرب فى سياق تفاضل السنين بربع اليوم فان الخريفات منها ستة ثانيا بالقياس الى أولها يسبق النظام ٥ فى كسر السنة بربع يوم وثالثها فيه مطابق للثانى ورابعها يسبق موجب الثانى بربع يوم آخر وخامسها مطابق الرابع وسادسها يسبق موجب الخامس فيخالف ما قبله بربع يوم فى بعض وبنصف يوم فى بعض وبثلاثة ارباع فى آخر .

- ١٠ ويلزم مما بين أولها وسادسها ان يكون كسر السنة اثنى عشرة دقيقة وثلاثا من يوم مخالفا لرأيه المحكيين عنه فى مقدار القصران عن ربيع اليوم ولزيادة عليه وبجميع الآراء المشهورة بين الامم المشهورة فاني يسكن القلب الى امثال ذلك على ان من ادام الاعتبار وطانى الارصاد حتى صار سليم لدعاتها عايد من تحقيقها باشد من باس المأمون عنها ولحاجتنا الى ما تقدم زمانا من ارصاد الاعتدال الخريفى ودع ١٥ ما انتهى بنا واتصل خبره بنامن لدن ابرخس جدولا لمشاهدة الحال بعد ان نحولها جميعا الى تاريخ يختصر الى نصف نهار بلد غزوة الذى علينا موضعه من معمورة الارض بتحديد طوله والعرض كيلا يتضايغ التعب باختلاف المواضع ، والله الموفق .



## جدول أمور الارصاد الخريفية





## فصل

واقول امام ما عليه الاعتماد ان اقدم رسدا للشمس حصل لنا من جانب المجسطى هو رصد ميطن، واقطين<sup>١</sup> للنقلب الصينى وقد وجداه غواة يوم الاحد الحادى والعشرين من الشهر السابع من شهور القبط سنة ست عشر و ثلاث مائة باختصر وطربه انه كان بمدينة ٥ اثينية فان بطليموس لما ذكر هذين الرجلين فى كتابه فى طلوع الثوابت أشار الى انها رسدا تغيرات الانواء فى مدينة اثيناس<sup>٢</sup> وفى بلاد قوقلادس فيكون تاريخ مختصر التام لو كتذ بغزة ٣١٥ و: يط، نب، مد، ك .

- وقد وجدت وقت المنقلب الصينى رسدا بالجرجانية كما حكيت ١٠ على احدى وعشرين ساعة ونصف وعشر ماضية من بعد نصف نهار يوم الجمعة المذكور فيكون تاريخ مختصر التام له بغزة ١٧٦٣ و: ٥، نه، ب، يب، والمدة بين الوقتين ١٤٤٧، يا، كا، ب، يز، لب، تقتضى مقدار الستة، سسه، يد، لج، كب، ويبقى ٩٥٨، من، ١٤٤٧، من ثالثة يوم وبعدهما رصد هذا المنقلب بمدينة اثينية فى رياست، ارسطرخس، ١٠ عليها وكان عند مغيب الشمس من يوم الاحد الثامن والعشرين من شهر الثامن سنة ثمان واربع مائة فتكون المدة بينه وبين ما وجدناه ١٢٩٥ ى، يج، لب، نز، لب، والستة، سسه، يد، لا، لح، ويبقى ٥٤٢، من ١٢٩٥ من ثالثة واذا اعتبرنا ذلك فيما بين الرصدين المتقدمين كان

(١) ب: بطن (٢) ب، ج: اثيناس .

كسر السنة بينهما ، يد ، مع ، و يقي ، ج ، من ، يط ، من ثانية و بدم  
وجد ، بطليوس ، هذا المنقلب بالاسكندرية في الليلة التي صبحتها يوم  
الجمعة الثاني عشر من الشهر الثاني عشر سنة ثمان وسبع وثمانين فان  
قسناء الى الرصد الاول الذي ، لم يطن كان كسر السنة : يد ، مز ، و يقي  
٥ ٤٨٣ من ٥٨١ من ثانية وان قسناء الى الثاني الكائن في ايام ، ارسطرخس ،  
كان كسر السنة ، يد ، مز ، و يقي ٣٠٧ من ٤١٩ من ثانية ، واذا  
اعتبرناه بالذي وجدنا كانت المدة ٨٧٧ ز ، ، حج ، لز ، ب ، وكسر السنة :  
يد ، كج ، يو ، و يقي ١٨٤ من ٢١٩ من ثالثة ولكن ، بطليوس ، رصد  
الاعتدال الخريف الذي بعد منقلبه الصيفي و هو ثاني الخريفيين اللذين  
١٠ في الجدول فحسب السنة عنده يكون ما بين الخريفي التالي للصيف وبين  
الخريفي التالي للصيف اللذين رصدناهما بخوارزم : ٨٧٦ ز ، ، ند ، مط ،  
نب ، ومقدار السنة : شسه ، يد ، كو ، مو ، و يقي ٣٤ من ٢١٩ من ثالثة  
وكان يجب ان يقارب ان لم يوافق ما خرج بالصيفين ولكن في وقت  
المنقلب عند بطليوس تحيط وفي تواريخه التباس بدلالة ان مدة الصيف  
١٥ عنده مجاوز الحد في القصور عما يؤخذ لها الآن على ان المنقلب كالممتنع  
ان يدرك وقته ولذلك يزل الاقدام فيه ضروره عن الحقيقة ويكون  
شاهدا عليه ان ظليف بن يمن اليوناني كان كتب بحبرني ان ابا سهل  
الكوهي رصد ببغداد في بيت ارضه نقير كره قطرها خمس وعشرين  
ذراعا ومركزها ثقبه في سقعه وانه وجد الانقلاب الصيفي في الساعة  
٢ الاولى من الليلة التي صبحتها يوم السبت السادس عشر من حزيران

- سنة الف ومائتين وتسع وتسعين للاسكندر ومقتضى زيح جش الحاسب فيه بأنه قبل نصف نهار يوم السبت بالدقائق (ك، ل، ب) <sup>١</sup> واذا أخذنا وجود ابى سهل في آخر الساعة المذكورة وساعات النهار الاطول هناك يد، يز، يخلف الزيح عنه: له، ك، ل، ونحن قد وجدناه سابقا بمقدار اثني عشرة دقيقة من يوم وتسبق عمل ابى سهل وجودنا قريب من ٥ سبع واربعين دقيقة وثلث، ثم ان ابا محمود الخجندی وجد هذا المقلب بعد ذلك بست سنين بالرى في سدس دائرة قطرها ممانون ذراعا نصف الليلة الى صبيحتها يوم الاحد الثاني من الشهر السابع سنة الف وسبع مائة واثنين واربعين فهو يغداز بحسب ما بين الطولين قبل نصف الليل بقريب من دقيقتين ونصف فاذا أخذنا كسر السنة اربع عشرة دقيقة ١٠ ونصف اجتمع منه في الست السنين يوما وممان وعشرين دقيقة .
- واذا زدنا ذلك على اجزاء الساعة المذكورة انتهينا الى : كط، نب، من الشهر السادس وذلك قضية عمل ابى سهل وقد تأخر عنه وجود ابى محمود قريبا من تسع وثلاثين دقيقة فسبق الخجندی عيانا قريبا من ممان دقائق وذلك ثلث ساعات وخمس ساعة فصار أحق بالليل اليه ١٥ من الاول كما ملنا الى ما تولىناه من اجل مشاهة التأخر فيه عن زيح جش التأخر في الاعتدال والمدة بين ميطر <sup>٢</sup> وبين الخجندی ١٤٢٥ : يا، يه، لط، نخ، ى، ويخرج منها كسر السنة : يد، لج، يه، ويقي ٢ ٣ من ٢١٥ من ثالثة .

(١) ج : (ج، ك) (٢) ب : دقطن، راجع اربع الحكلة لابي القتيلى ص ٣٧١ .

سؤال : ما التخاليط في تواريخ المجسطى وفي رصد بطليموس  
للمنقلب الصيفى .

جواب : لما اراد استخراج موضع الاوج اخبر عن مدة الربيع  
انها اربعة وتسعون يوما ونصف يوم والصيف اثنان وتسعون يوما  
٥ ونصف يوم كذلك استعملها ثم ذكر في التفصيل انه وجد الاعتدال  
الربيعى فى اليوم السابع من الشهر التاسع بعد نصف النهار بساعة  
فيكون الماضى من نصف نهار اليوم الاول من هذا الشهر ستة ايام  
وساعة لان الماضى التام ينقص عن سمة اليوم من الشهر بواحد ادا  
وفى المنقلب الصيفى أنه وجده بعد نصف الليل الذى صبحته اليوم  
١٠ الثانى عشر من الشهر الثانى عشر بقريب من ساعتين فيكون الماضى التام  
على ما ذكرنا من نصف نهار اليوم الاول منه عشرة ايام واربع عشرة  
ساعة وفى الاعتدال الخريفي انه وجده فى التاسع من الشهر الثالث  
بعد طلوع الشمس بقريب من ساعة فالماضى التام منه سبعة ايام وتسع  
عشرة ساعة والموهوم فى بديهة الامر ان هذه الاوقات قد توالى عند  
١٥ الربيعى الى الخريفي بوساعة الصيفى وليس الامر لذاك وانما المتدا به  
منها الخريفي ثم الربيعى بعده والصيفى أخيرهما .

والدليل على صحة ما قلت ان بطليموس عن فيها من التاريخ ستة  
واحدة وهى اربع مائة وثلاث وستين من موت الاسكندر وهذه النقطة  
الثلاث لم يجمع وقنسذ فى ستة واحدة قطعية الا اذا ابدى فيها  
٢٠ بالخريفي وايضا فانه لما ذكر الاعتدالين معا قال ان بينهما مائة ومائة  
وسبعون

وسبعون يوما وربع وهذه فى مدة النصف الجنوبى ومضى زيدت على وقت الخريفى انتهى الى ما ذكر للرعى فاما الصيف فانه ان جعلت مدة الرعى كما ذكر واستعمل كان بعد نصف الليل المذكور بساعة وكان حكي اولاه بساعة وعلى كل حال فان مدة الصيف التى ذكرها اذا زيدت على انها كان الانقلاب فيه صار انتهى بعد وقت الخريفى المرصود بما ٥ يقارب ربع اليوم وذلك هو وقت الخريفى المتأخر عن المرصود بسنة وايضا فقد ذكر ان السنة المؤرخة هى الثالثة من ملك انطليس .

ثم استعمل فى موضع الشمس بوسط المسير رسدا للاعتدال الخريفى فى السنة السابعة عشر من سنى اذريانوس وان الماضى من الشهر الثالث اليه احدى ستة ايام تامة محسوبة من نصف النهار وساعتان وكان ملك ١٠ اذريانوس وعشرين سنة فن السابعة عشر منها الى الثالثة من ملك انطليس القائم بعده سبع سنين وارباعها بالتقريب يوم وثلاثة ارباع يوم فاذا زيدت على اسبق الخريفين ٢ انتهى الى سبعة ايام وعشرين ساعة من الشهر الثالث وهو قريب بما رصد ثم ان السنة السابعة عشر لاذرياوس كانت على ما ذكر بطليوس سنة ثمان مائة ومائتين لىختصر فاذا نقص ١٥ منها ما بين بختصر وبين مات الاسكندر وهى ٢٢٤ ، بقى ٤٥٦ ، وهى سنو تاريخ مات الاسكندر بالسنة المنكسرة للرصد الاول واذا زيد عليها السبع التى بين الرصدين اجتمع ٤٦٣ وذلك هذا التاريخ للسنة التى فيها رصد القط الثلاث وانما يقع التخطيط من جهة انه ذكر هذا



التاريخ بالسنة المنكسرة وقد كان ذكر الاعتدال الخريفى الذى وجده  
ابرخس عند مضى يومين ونصف نهار اول يوم من اللواحق وقال  
ان تلك السنة كانت بعد مائات الاسكندر بمائة وثمان وسبعين سنة وليس  
ذلك كذلك متى اجرى التاريخ على سنى القبط وشهورهم وانما هى السابعة  
والسبعين والمائة منكسرة واثامها انقص منها بواحد وليس يمكن ان  
يقال فى ذكره الثمان والسبعين شئ سوى ان آخر السنة عند انقضاء  
الشهر الثانى عشر وهذا متى يوجه غير محمود فان اللواحق معدودة فى  
السنة حتى ان القبط يسمونها شهرا صغيرا ثالث شهر .

فبب هذه التخالط هو استعمال الشهور فى غير سنها واستعمال  
١٠ شهور مختلفة لآمم متباينة ان كان حيثذ امرها خافيا له معلوما فانه خفى  
علينا مجهول وعلى حسن الظن منها بابرخس و تفرس المبالغة منه فى  
التدقيق لاجتدله فيما يحكيه بطليموس عنه أثرا بل يدل من عمله على  
التقريب والجلالة والتساهل واذا عوّز كتابه وخفيت أعماله فقد صار  
ما يتولاه بطليموس اولى بالدقة وانه لما قاس اعتداله الخريفى الى اعتدال  
١٥ ابرخس الخريفى وبينهما من السنين مائتان وخمس وثمانون قال ان موجب  
الربع فيها احد وسبعون يوما وربع يوم ولكنه فى الوجود سبعين  
يوما وربع يوم وجزوا من عشرين من يوم فقد صرح هاهنا بان الاعتدال  
الخريفى كان بعد طلوع الشمس بخمس ساعة بعد ان ذكره ساعة تامة وليس  
باكثر من نصفها حتى يستحق الجبر ولا انه من فضل ما بين الطولين

(١) ج' ب: سمون .

- من أجل ارصاد أبرّخس كانت بجزيرة رودس ولم يخرجها بطليوس  
 في أعمال القمر وهي أدق من أعمال الشمس عن نصف نهار الاسكندرية  
 وقد قال في الاعتدالين الربيعين النظيرين لذيك الخريفين ان ذلك  
 الفضل سبعون<sup>١</sup> يوما وربع يوم الا خمس ساعة ومقتضى هذين القولين  
 ان الاعتدال الخريفى كان بعد طلوع الشمس بخمس ساعة والربيعى بعد  
 نصف النهار بخمس ساعة ايضا لاساعة تامة وان مدة النصف الجنوبي  
 كما ذكر مائة وثمانية وسبعين يوما وربع يوم بحسب هذين الاعتدالين  
 يكون المنقلب بعد نصف الليل المذكور بخمس ساعة اذا كانت مدنا  
 الربيعين على ما أصل فأما اذا كان المنقلب بعد نصف الليل بساعتين كما  
 حكى عن الوجود كانت مدة الربيع اربعة وتسعين يوما وثلاث عشرة  
 ساعة واربعة أخماس وبقي مدة الصيف اثنى وتسعين يوما وعشر  
 ساعات وخمس وهذا انما يحتاج اليه فيما بعد فنعود الآن الى ما توليناه  
 بغزة من رصد الاعتدال الخريفى مرتين واولاهما هي التي كثر فيها  
 الاحتياط وذلك انى قست الارتفاع على فلك نصف نهارها بربع  
 دائرة قطرها تسع اذرع فوجدته في يوم الخميس الرابع عشر من جمادى  
 الاولى ستة عشر واربع مائة للهجرة وروزآبان وهو العاشر من مهرماه  
 سنة ثمان وثمانين وثلثمائة يزدجرد والسابع عشر من ايلول سنة الف  
 وثلثمائة وثلثين من تاريخ اليونانيين فوجدته بالعصادة أرجح من : نو،  
 نج، وبالشعيرة المدلاة بالشاقول : نو، مد، وتمام عرض البلد : نو، كه،

فالاعتدال بعد نصف النهار بتسع عشرة ساعة وقد تأخر من مقتضى  
الريج المامونى قريبا من اثنتى عشرة دقيقة ونصف لان مقوم الشمس  
بالريج المذكور لنصف نهار يوم الخميس فى السنبلة : يطا، كه، ويسير فى  
تسع عشرة ساعة : ٠، مو، مب، فيكون بموجب ذلك الريج عند مضى  
هذه الساعات فى الميزان : ٠، يا، مب، وذلك موافق للذى اثبتناه فى  
الجدول من رصده بخوارزم فان مقوم الشمس لنصف النهار هناك  
كان حينئذ فى الميزان : ٠، ى، فيكون بعد مضى ساعة واحدة منه فى  
الميزان : ٠، يب، كز، وقد تأخر ايضا ارجح من اثنتى عشرة دقيقة  
واذا كان كسر السنة : يد، كويج، اجتمع منه فى ثلاثة تضاعف :  
١٠ ج، ك، لط، فاذا احتسبنا باحد الرصدين صادقا وزدنا على القدر  
على المتقدم منها او نقصناه من المتأخر كان الفضل بين المنتهى اليه  
وبين الموجود ثلاث ثوانى وتسع واربعين ثالثة وذلك ما تعجز الآلات  
عن ضبطه أصلا وقد صار ما طالعه بخط ابى الحسين السامرى وكان  
من ذوى التحصيل بمدينة السلام ان اختلاف الحساب يوجد فى زماننا  
١٥ ثلاث عشرة دقيقة مصداقا له على وجه الترجيح فاذا عملنا ما عمله  
بطليوس من قياس وجوده الى وجود ارحس واطافة ما بينهما من  
المدة الى الادوار التامة فيها فقسنا وجودنا باؤل رصدى بطليوس  
تطويلا للدة وقد كان ذلك الرصد بالاسكندرية على ثمان ساعات من  
يوم الاربعاء السابع من اسفندار مذماه قبل يزدجرد بخمسة مائة سنة  
(١) ب، ج : كذا.

- وبين الوقتين ثمان مائة وسبع وثمانين سنة فارسية كل واحدة منها ثلاث مائة وخمس وستون يوما كالمصرية القديمة ثم بعد السنين الثامنة مائتان وثلاثة عشر يوما وثلاثون دقيقة وخمس وعشرون ثانية وأربعون ثالثة فإذا قسمنا المدة على الادوار التي كانت فيها وعدتها كمدة سنى المدة خرجت السنة : شسه ، يد ، كو ، لج ، وبقى تسعة اجزاء من ثمان .
- مائة وسبعة وثمانين جزءا من ثالثة وكسر السنة ناقص عن ربيع اليوم بقريب من مائة وتسعة اجزاء من يوم وللصحیح اذا كانت الادوار ٩٥٧٩٦٠٠ كانت أيامها ٣٤٩٨٨٦٠٧٧٧ واذا قسمنا درج هذه الادوار وهى ٤٨٥٦٠٠٠ على أيامها هذه او قسمنا درج تلك الادوار وهى ٣١٩٣٢٠ على المدة خرج مسير الشمس ليوم : ١٠ .
- ح ، ك ، ن ، كا ، لج ، وبقى ٢٣٦٣١٣٧٢٧٩ من ٣٤٩٨٨٦٠٧٧٧ من سادسه واذا رجعنا بهذه الحركة من وقت رصد بطليموس الى رصد أبرخس وسقمانه ايضا نحو رصدنا مقبلين حصلت اوقات الاعتدالات على ما قدرناها بالمرصودة فى الجدول الذى قدمناه وعلى عظم التفاوت فيها شئ عن أقربها الى النظام وألحق وشهد له المدة التى بينه وبين غيره ١٥
- ثم تلون الفنون بعد ذلك فى سبيه .

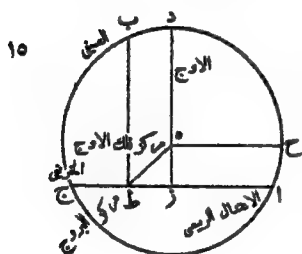
## الباب السابع في ان اوج الشمس متحرك

اقول في ذلك ان ، بطليموس ، استخرج موضع الاوج الذي هو موضع بعد الشمس الا بعد من الارض وبنى عمله على اساس موضوعاته من مدد قطع الشمس ارباع فلك البروج ثم ذكر ان ه بوجوده اياها وموضع الاوج موافقا لوجود ، ابرخس ، اوجب عنده اختصاص اوج الشمس بعدم الحركة ومن اجل التقليد للثقات فيما عدا خبرهم عن الوجود غير مسوع في هذه الصناعة فلا اقل من امتحان ما ذكر مصداقا في وجوده ان مدة الربيع اربعة وتسعين يوما ونصف يوم والصيف اثنتين وتسعين يوما ونصف يوم وان كان فيه من الاضطراب ما لوحنا بعضه وكما انه يستعمل فيه ما كان خرج له من وسط المسير فكذلك يستعمل فيه ما خرج لنا منها لاتضاح زوال تلك عن حقيقتها وفي تعديل الزمان بمطالع خط الاستواء على ما اقتضاه مقدار الميل الذي وجدناه .

(١) فليكن : ا ب ج د ، فلك الشمس الذي عليه حركتها المستوية على مركز : ه ، وليكن خروجه من وسط العالم : ه ط ، وليكن مركز فلك البروج الذي ليس بينه وبين موقعنا من ظهر الارض قدر يحس : ه ط ، ونقطة : ا هي التي اذا بلغت الشمس ادركناها بالرؤية على الاعتدال الربيعي ويخرج وتر : ا ط ج ، وعمود : ط ب ، قائما عليه فتكون : ج ، النقطة المحاذية للاعتدال الخريفي و : ب ، المحاذية للنقلب الصيفي ويخرج :

(١) انظر الشكل : ٩١ .

هـ ح، موازيا: ل: ا ج، و: د هـ ز، موازيا: ل: ط ب، وبمجموع زمانى  
الريبع والصيف اكثر من نصف السنة فذلك عرفنا ان مركز: هـ، فى  
قطعة: ا ب ج، كما عرفنا بزيادة زمان الربيع على زمان الصيف انه فى  
قطعة: ا د ب، فاما الحركة الوسطى فى زمان الربيع المعدل فهو:  
صج، ح، ز، ل ج، وفى زمان الصيف المعدل: صا، ي، ك ب، وفضل هـ  
بمجموعها على نصف الدور: د، يح، يز، نه، وذلك ضعف قوس: ا ح،  
وهـ، الضلع الاول مساو لجيب نصف هذا الفضل وهو: ب، يه، يب، مد  
وقوس: ا ح د، هي، مجموع: د ح، ربع الدور الى: ا ح، نصف الفضل  
واذا قيئنا هذا المجموع من الحركة الربعية بقى قوس: د ب، و، ز ط،  
مساو لجيبها وهو، .، ا، ا، مه، كد، الضلع الثانى: و، هـ ط، القوى ١٠  
على ضلعي هـ ز: ز ط، ب، كح، ل ح، ل ج، ما بين المركزين المساوى  
لجيب التعديل الاعظم كما بين ذلك بطليموس وغيره وقوسه التعديل  
الاعظم: ب، كا، ظ، كا، ومعلوم ان القطر المار على مركزى: هـ،



(١١)

ط، ينتهى الى ابد نقط المحيط عن:  
ط، واقربها اليه ونسبة: طه، الى  
: هـ ز، كنسبة جيب زاوية: ز،  
القائمة الى جيب زاوية: هـ ط ز،  
بجيب زاوية: هـ ط ز، .، ند، كد،  
لو، كو، والزوايسة نفسها: سه،

كز، ز، لح، وذلك بعد النقطة التى لها قوة التماس عن الاعتدال الربيعي  
 فالأوج في الجوزاء: كز، ز، لح، والموامرة العاصمة لاستخراج  
 الأوج من الارصاد الكائنة على اطراف الفصول انا نجمع الوسط في  
 مدتي ربعين متوالين منها ونحفظ نصف فضل ما بين المجتمع وبين  
 نصف الدور وجيبه هو الضلع الاول ثم نظر فان كان الفضل المجموع  
 على نصف الدور نقصنا المحفوظ من عظمى الحركتين في ذاك الربعين  
 وان كان الفضل لنصف الدور على المجموع زدنا المحفوظ على عظمى  
 الحركتين ثم القينا من الحاصل ربع دور واخذنا جيب ما يبقى وهو  
 الضلع الثاني وضربنا كل واحد من الضلعين في مثله واخذنا جذر  
 ١٠ بمجموع المبلغين فيكون ما بين المركزين وهو جيب التعديل الاعظم ثم  
 قسمنا عليه اول هذين الضلعين فيخرج جيب بعد الأوج من مبدأ  
 اول الربعين المفروض وقد ذكرنا الحال في مدتي الربيع والصيف  
 عند بطليموس وما استعمل منها فان التدقيق من نفس كلامه يوجب  
 الربيع بعد الايام الصحاح ثلاث عشرة ساعة وارمة اخماسها ويبقى  
 ١٥ الصيف بعد صحاح الايام عشر ساعات وحس وبس هذا باحرف  
 عن الواجب من تصديقه في الوجود لكنه ثبوت لسانه عن المجازة في  
 الحكايات اذا اختلفت من جهة على السامع ومتى اعتبرا مثل ما تقدم  
 في هاتين الكيتين كانت الحركة الوسطى في الربيع: صج، يب، ل  
 ، نط، وفي الصيف: صا، ه، مد، لح، والضلع الاول: ، يب  
 ٢٠ به، يا، مب، والثاني: ، و، كب، يو، وما بين المركزين: ، ب، ل  
 لو

، لو، كط، والتعديل الاعظم: ب، كج، نا، مه، وجيب الزاوية:  
 .، نج، نا، لد، مع، والاولج: سج، نا، ط، يز، فقد تغيرت  
 المقادير كل هذا التغير في هذه لا تظهر في الرصد امثالها وخاصة في  
 الرصد المقلب.

- فاما ارصاد المحدثين في هذا الباب فاما اذا اعتبرنا فيها هذا العمل ٥  
 تأدت الى اضطراب عند اضافة بعضها الى بعض اكثر سببه عظم مقدار  
 التغير<sup>١</sup> عند ادنى تفاوت يلحق الرصد واطبقت كلها على ان الاولج ليس  
 الآن بحيث ذكره بطليموس فثمن كان اتفاق وجوده مع وجود ابرخس  
 حجه على ثباته ونفى الحركة عنه ان اختلاف وجوده مع وجود المحدثين  
 لا قوى حجة على لزوم الحركة اياه فاما انتقل من ذلك الموضع الى هذا ١٠  
 الايقطع ما بينها من المسافة ان كان كلى العملين صحيحا وكيفية عمل  
 اولئك خفية عنا وكيفية عمل هو لاخافية<sup>٢</sup> لنا وموجب اعمالهم كلها  
 يقتضى الزيادة على اوج بطليموس باكثر من ربع سدس الدور واحكى  
 ما وصل الى من ذلك باجمال ومنها ما حكاه ابو جعفر الخازن في تفسيره  
 للجسطى ان خالد المروذى وعلى بن عيسى الحراني وسند بن على قاموا ١٥  
 ببغداد في ستة مائتين واثنتى عشرة ليزدجرد فوجدوا ازمان الربيع:  
 صج، ند، له، والصيف: صج، ط، ك، فاذا استعملنا فيها الوسط الذى  
 معنا كما استعمل بطليموس في ارصاد غيره الوسط الذى كان معه خرج  
 ما بين المركزين: .، ب، يط، يا، كج، والتعديل الاعظم: ب، يب، يز،

(١) ب، ج، و، و: لـ (٢) ب،: التبر (٣) ج، ب، كاية (٤) ميبا.



و، و الاوج: ف، ك، ط، نه، وفي كتاب سنة الشمس لبني موسى  
وربما نسب الى ثابت بن قرّة ان مدة الربيع وجدت ينفذ في سنة  
مائتين واحدى ليزدجرد: صج، م، ومن اول الخريف الى اخر الشتاء:  
فح، لب، ل، فيكون مدة الصيف ما يبق من السنة التي كمالها فان كان  
هـ الكسر ربع يوم كان الصيف: صج، ب، ل، ونحسبه يخرج ما بين  
المركزين: ب، ز، م، مط، والتعديل الاعظم: ب، ا، ز، و، و الاوج  
فا، لح، ك، كح، وان كان كسر السنة: يد، كد، كان الصيف:  
صج، ا، ز، ويخرج ما بين المركزين: ب، ي، يد، يط، والتعديل  
الاعظم: ب، د، نب، كح، و الاوج: فا، كج، ي، ي . .

١٠ ثم وجد البتاني بالرة في سنة احدى وخسين ومائتين ليزدجرد  
الربيع: صج، له، والصيف: صج، ا، نب، فيكون ما بين المركزين  
: ب، د، كط، يط، والتعديل الاعظم: ا، يح، يد، يا، و الاوج:  
فب، ز، لح، كح .

و وجد سليمان بن عصة يلخ في سنة سبع وخسين ومائتين  
١٥ ليزدجرد الربيع: صج، كز، ل، مه، والصيف: صج، ب، كه، كه،  
فيكون بهما ما بين المركزين: ب، ب، كح، به، والتعديل الاعظم:  
ا، يه، ن، و الاوج: فح، يا، ا، ا .

و وجد ابو الوفاء ينفذ في سنة ثلاث واربعين وثلاثمائة ليزدجرد  
الربيع: صج، ل، ح، والصيف: صج، ز، ي، فيكون ما بين المركزين:  
(١) ج: و (٢) ج: مع (٣) ب: و (٤) ب: و (٥) ب: و (٦) ب:

ب، د، ي، مط، والتعديل الأعظم: ا، ن، ح، لو، ل، و، الاوج: فد،  
لد، مه، ن .

و وجدت بالجرجانية من خوارزم في ستة خمس وثمانين و ثلاث مائة

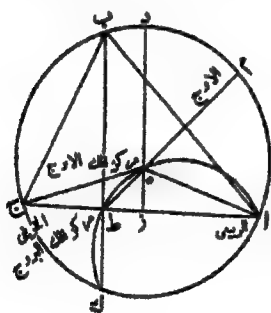
ليزدجرد مدة الريع: صج، كح، والصيف: صج، ح .

- (١) ونريد من الصورة المتقدمة ما نحتاج اليه فيكون بحسب وجودنا ه  
قوس: ا ب، صب<sup>٢</sup>، ز، يا، ب، وقوس: ب، صا، مز، لا، ل،  
وندير على مثلث: ا، ه، ط، دائرة ونصل: ط ك، ا ب، ب ج،  
ه ج، فثلث: ا ب ج، معلوم الاضلاع لان وتر: ا ب، عد<sup>٢</sup>، كد،  
كز، لط، ووتر: ب ج، ا، كوي، ط، د، ووتر: ا ج، ا، ط، نه، مز  
واذا قسمنا فصل ما بين مربعي: ا ب، ب ج، على قاعدة: ا ج، خرج ١٠  
ما يكون نصف مجموعهما الى: ا ج، ا، ح، يا، كح، وذلك: ا ط،  
ويكون نصف فضل ما بين الخارج وبين: ا ج، ا، ح، ي ط، مو، لو،  
يو، وذلك: ط ج، المساوي ل: ط ك، ليكن: ا ط ك، خط منحني  
في قوس: ا، ه، ط ك، المتصفة على: ه، فربيع: ا، ه، مسا والمربع: ه، ط  
مع ضرب: ا ط، في: ط ك، فاذا ضربنا: ا ط، في: ط ج، وألقينا ١٥  
المبلغ من مربع: ا، ه، الجيب كله بقي مربع: ه، ط وايضا فان قوة: ه، ط، ناقصة  
عن قوتي: ا، ه، ا ط، بضعف ضرب: ط ا، في: ا د، فاذا ألقينا من مجموع  
مربعي: ه، ا، ا ط، ضعف مضروب: ط ا، في نصف: ا ج، بقي  
مربع: ه، ط، وايضا فان قوة: ه، ج، زائدة على قوتي: ه، ط، ط ج

(٢) امثلة شكل: (١٢) (٢) ب، ج ص (٢) ب، ج، كز .

بضف ضرب: ج ط، في: ط ز، فاذا ألقينا ضعف ضرب: ط ج،  
في: ط ز، فضل ما بين الخارجين مع مربع: ط ج، من مربع الجيب  
كله بقي مربع: ه ط، وبكل واحد من هذه الاعمال الثلاثة يخرج  
طول: ه ط، ب، ج، كو، كد، والتعديل الاعظم: ا، يز، ند، ا،  
ونسبة: ه ط، الى: ط ز، كنسبة جيب زاوية: ز، القائمة الى جيب زاوية  
زه ط، فزاوية: زه ط، د، مو، خط، كا، ويخرج: ط ه، على استقامته  
الى: م، وهو موضع الاوج، وقد صارت قوس: م د، فهذه الزاوية  
معلومة وقوس: د ب، م، ي، يز، لو، لجميع قوس: م ب، معلومة  
وسينخصها من التعديل، قريب من: ه ط، ه، فيصير موضع الاوج  
في الجوزاء: كه، يج، ه، كد، وفان عسى انهم احد اخذ العاملين كان عمل

بطلبيوس اولى بذلك من جهات  
احديهما ان اعمال المحدثين على  
تابعها منه منذ مائتي سنة الى زماننا  
تتعلق على ان هذا الارجح في الثالث  
الاخير من المجوز ويزيد درجاته ١٥  
على الايام وان كان التزايد عديم  
النظام .



(42)

والثانية أن أعماهم بمبادئ فصول الستة وانصافها متقاربة غير متافرة أن العمل بمبادئ الفصول تضطر الى وقت الانقلاب الذي قدما

٢٠. عسر الوقوف عليه ولولا ذلك لكان لصدق الاعتماد على الذي استعملنا فيه

في

فيه رصدنا للأقلام ، والذي حكيناه عن المحدثين فقد أوردوا فيه الوجود فاستخرجنا منه ما ذكرنا من المدد سوى الاول .

فان المدد فيه مذكورة بالاجمال والاخبار، وكانها هي المرفوضة

التي استرذلها المامون، ثم نقول ان محصل ما تقدم هو ان الزيادة فيما

بين المركزين على الدقيقتين شئ يسير مختلف وجوده من أجل العجز

عن تحقيق الرصد، وان الاوج متباعد عن الموضع الذي ذكر فيه

بطليموس، ولما كان في تحصيل المنقلب ما فيه من المسير لكنه تفاضل

الميل حوله في اليوم الواحد على خلاف حاله عند الاعتدالين عدل

المحدثون عن نقط التغير في مبادئ الفصول الى نقط تفاضل الميل فيها

أكثر من تفاضله عند المنقلب وان كان أقل من تفاضله عند الاعتدال

وتلك أنصاف الفصول أعنى أوساط البروج الثوابت وليس لحكاية

وجوده الربع الذي من نصف برج الدلو الى نصف برج الثور ربعا

شرقيا ونظيره الذي يقابله غربيا والذي من نصف برج الثور الى نصف

برج الاسد شماليا ونظيره جنوبيا .

ثم نقول ان اول ما حكى من ذلك رصد بالشامية في سنة تسع

وتسعين ومائة ليزدجرد وانه وجد فيه مدة الربع الغربي: صد، صح

ك، والجنوبي: حج، له، ن، وموجه فيما بين المركزين بحسب العمل المتقدم

في ارباع الفصول: .، ب، يد، كح، كا، وفي الاوج: سا، كج، كب،

م، متقدما بموضعه عند جميع المحدثين ثم عند بطليموس بل الهند واذا

قيس ذلك بما بعده من أمثاله علم ان رصد منتصف الصيف فيه غير

صحيح ولذلك ولد الفساد وكان ذلك اتضح للملوك، فقد قتل في الحكايات عنه انه استؤذل ما رصد بالشاسية في عنفوان الامر وعقبه ما في ستي مائتين واحد يزدجرد قد ذكر في كتاب سنة الشمس ان الموجود من مدة الشرق: صا، مه، ك، وان جعلها مع مدة الشمال: ه، قه، يو، م، فيكون مدة الشمال: صد، فا، ك، لكننا اذا رجعنا الى ما ذكر فيه من اوقات الارصاد وجدنا حلول الشمس فيها نصف الدلو بعد نصف نهار اليوم الثالث من دى ماه سنة مائتين يزدجرد: له، ل، ونصف الثور بعد نصف نهار الخامس من فروردين ماه سنة احدى ومائتين يزدجرد: ك، ن، ونصف الاسد بعد نصف نهار التاسع ١٠ من تيرماه: لب، ه، ه.

فاذا تولينا العمل بهذه الوجودات من غير خبر أو الغاء في ثواني الساعات كما ذكر كانت مدة الشمال: صد، با، به بنقصان خمس ثواني بما ذكر ويخرج بذلك ما بين المركبين: بالزمان المطلق: .، ب، د، ح، م، والادج: فا، ١٠، ن، لب، وان عدلنا الزمان خرج ما بين المركبين: .، ب، ح، ه، ك، ز، و الاوج: فا، د، ك، م، .، ١٥

وانما ذكرنا كليهما لنشاهد ما يولده العضل بين اطلاق الزمان وبين تعديله في هذا المقدار من اختلاف هذه الاشياء ليتصور ما قلنا ويحقق . وبعد ذلك وجد ابو الوفاء ينفذ في ستة خمس واربعين وثلاثمائة يزدجرد مدة الربيع الشرق: صا، لد، ك، والشمال: صد، ط، زل، فيكون ما بين المركبين: .، ب، ه، يا، يز، و الاوج: ه، ه، .، ب، لب، ٢٠

و وجد ابو حامد الصفاني يخذاذ في ستة خمس وخمسين وثلاثمائة، يزيد مجرد  
الشرقي: صا، مو، م، و، الشمالي: صد، ي، وبذلك يخرج ما بين  
المركزين: .، ب، و، ل، يز، والاوج: قاب، كط، مه، وقد وقفنا  
من هذه الجهة في اكثر مما كنا فيه من تلك، ويجب ان لا يهتم قلب  
المأمل لهذا الاضطراب حتى تخيله من يحجزه الى حقيقة له في ذوات ه  
الموجودات فانه يعلم انه يمتنع في السنة الواحدة ان يختلف ما بين المركزين  
ان كان له اختلاف او الاوج حتى يتردد باقبال وادبار فان اراد ان  
يعتبر هذا بنفسه فمن يمكنه من ذلك بوجهين يستعملهما واحدهما، ان  
سليمان بن عصمة وهو المجتهد في طلب التحقيق باقصى الوسع وجد في  
التاريخ الذي ذكرنا مدة الربيع: صج، كز، لا، والصيف: صج، ب، ١٠  
كه، والخريف: قط، كب، مب، والشتاء: قط، لد، مح، فاذا اعتبر  
العمل في النصف الشمالي خرج ما قدمناه وادا اعتبر بالنصف الهابط  
خرج ما بين المركزين: .، ب، .، كز، والاوج: مج، يا، ا، وبالنصف  
الجنوبي ما بين المركزين: .، ب، و، مج، يد، والاوج: فب، يد، مج،  
وبالنصف الصاعد ما بين المركزين: .، ب، ي، ك، والاوج: مج، ١٥  
د، ل.

و الوجه الثاني ان ابا حامد وجد مدة الربيع الشرقي: صا، مو،  
م، و الشمالي: صد، ي، والغربي: ص، يز، ن، والجنوبي: مح، ك،  
ف باعتبار الشرقي مع الشمالي يحتاج ما ذكرناه آتفا، وبالشمال مع الغربي يحتاج  
(١) ب: ع (٢) ب: ك.

مايين المركزين: .ب، و، كج، والاولج: فب، نب، لج، والغربي مع الجنوبي يخرج مايين المركزين: .ب، ي، ك، والاولج: فا، لح، يط، وبالجنوبي مع الشرق يكون مايين المركزين: هـ، ب، ي، ح، والاولج: فا، ح، ط، وفي هذا كفاية للاختبار وحصول الارصاد الكاتبة على انصاف الفصول انها في الربع الشرقى قد تطابقت على كمية صحاح ايامه ٥ وفى الدقائق التى تتبعها انها اكثر من: لج، و اقل من: مزمرع، اضطراب فى نظامها فان ابا حامد موافق لما فى كتاب سنة الشمس وزائد على ابي الوفاء وكلهم مقاريون فى الشمالى والمحكى عن الشاشية فيه خارج عن الاجماع بقريب من يوم ونصف واذا كان الامر على هذا كان فى المرجع الى ماتوليته اصوب فانه لى كالعيان: مو، كد، للايمان .

وقد وجدت مدة الربع الشمالى فى كرتين: صبح، يو، م، وفى ثالثة: صبح، لج، ووجدت مده الغربى زائدة على الاحد والتسعين يوما وبال دقائق مرة: ج، واخرى: ي، وثالثة: يو، م، فرجعت بالتهمة على الآلات والعجز عن الضبط وبث ذلك على فضل الاعتناء .

١٥ فلما يلد غزوة فلم يتفق فى ارسادى به موضعان للشمس فى ملك البروج متقاطران اذا كانت كلها فى النصف الهابط لم يجاوز طرفيه الا شيئا يسيرا بسبب الميل الاعظم وعرض عارض من خارج عاق عن رصد الباقي على ان كل ثلاث تقط فى ملك البروج كيف اتفقت توصل الى المطلوين اللذين كنا نستخرجهما .

٢٠ ولكن باعمال يؤدى لطلوها وكثره استعمال الجيوب والاورتار الى تفاوت

تفاوت فيها كما سيحى ذكره في اعمال القمر فاضطرت الى العدول  
نحوما عمله بخوارزم وبحسب عرض الجرجانية التي ذكرته يكون ارتفاع  
نصف نهار وسط برج الثور بها كارتفاع نصف نهار وسط برج  
الاسد الذي قلنا انه : سد ، ط ، .

- وقد وجدت بها ارتفاع نصف نهار يوم الاثنين العشرين من ٥  
ارديهشت ماه ستة خمس وثمانين وثلاث مائة ليزدجرد ، ازيد على : سد ،  
يا ، بقریب من ربع دقيقة فيكون منتصف الربيع بعد نصف نهار يوم  
الاحد التاسع عشر من ارديهشت ماه بدقائق الايام : تا ، ل ، وقد  
تقدم ذكر الوقت الذي وجدت فيه منتصف كل واحد من صيف  
تلك السنة وخرمها فاقضت ان المدة التي بين منتصفى الربيع والصيف : ١٠  
صد ، ح ، ل ، مطلقة واما المعدلة بتعديل الزمان فانها : صد ، ح ، يل ،  
ووسط الشمس فيها : صب ، مز ، مح ، مب ، والمدة التي بين منتصفى  
الصيف والخريف : صا ، د ، ل ، مطلقة ، واما المعدلة فانها : صا ، ج ، مد ،  
ووسط الشمس فيها : فط ، مه ، لج ، لا ، .

- فاذا سلطنا فيه ما تقدم كان الضلع الاول : ه ، ا ، ك ، ي ، ه ، ١٥  
والضلع الثانى : ه ، ا ، ل ، ب ، ن ، وما بين المركزين : ب ، ج ، ح ، ك ،  
وقوسه : ا ، ط ، ز ، ل ، ه ، وجيب بعد التماس عن نصف الثور : ل ، ح ، لج ،  
ند ، ط ، فالأوج قد : فط ، يا ، ط ، وقد اتضح من جميع ما تقدم ان  
اوج الشمس متحرك وان الامر فيه بخلاف ما ظهر لبطلينوس .



## الباب الثامن فى مقدار حركة الاوج

ان ابرخس لما وقف من حركة الاوج على مثل ما وقفنا عليه علم ان الادوار فى فلك البروج التى هى السنون للشمس يساوى وان الحركة الوسطى اذا كانت فى فلك الاوج كانت الادوار متساوية ه وقصدها معرضا عن السنين لاختلافها وكأنه كان اتضح له ان الحركة الى تمام الاوجات هى التى لكرة الكواكب الثابتة تقصد معرفة الادوار المستوية من مقارنات الشمس الكواكب الثابتة وعوداتها الى كل واحد منها وظن بطليموس انه يقصد بذلك مقدار السنة فالرمة من ذلك ما يلزم ان سنة الشمس اذا كانت عودتها الى الثوابت لم يمنع ١٠ غير ابرخس ان تجعلها عودتها الى احد السيارة فتكون للشمس سنين كثيرة ولما ينوب عن ابرخس ان يقول فى جوابه ان السنة اظهر حالا من ان يخفى على النبات والحيوان فضلا عن الانسان انها المدة الحاوية فصولها الاربعة يعود الشمس الى مكانها من فلك البروج فاطلق السنة اولا فان تقيدها بسبب الوضعة المنسوبة الى القمر ثم اعلم انى ١٥ لم اقصدها لانها لا تثبت على مقدار واحد حتى يعطينى مسير الشمس الاوسط وادوارها المتساوية التى يقصر عليها فلك الاوج دون فلك البروج لم يحصل معى من الارصاد ما يوقنى على مقدار حركة الاوج من جهة مواضعه فيها فقلت الى ما أنت عليه من مواضع حركة اوجات الكواكب المتغيرة حركات الثوابت، وان خالفتى فى اوج الشمس

(١) ج، ب: يرمى .

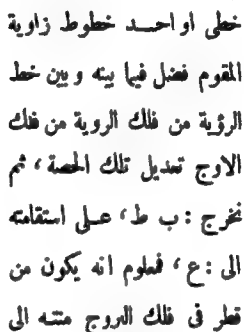
ولست اوافقك فيه لظهور حركته لى ولأن الحركة عامة جميعها فان  
دور الشمس فى فلك اوجها عندى متساوية لمودتها الى الثابت ولست  
أسميها سنة حتى تشنع على وتلزمى المحال ولو وجدت دور حركتها  
المستوية من عوداتها الى المتحيرة لما زغت عن طلبه منها .

- سؤال : كيف اختلاف السنين لحركة الاوج ؟  
جواب : قدر له ما نحتاج اليه فيه وفى غيره .

- (١) فليكن : ا ب ج د ، فلك الاوج على مركزه : ه ، وقطر : ا ه د ،  
الذى بمحذاه البعدين ا ب د هما والاقرب ويخرج من : ط ، مركز فلك  
البروج صموذا عليه وهو : ط ج ، وفصل : ه ج ، فتكون زاوية :  
ه ج ط ، لتعديل قوس : ا ج ، اعنى انها زيادة زاوية : ا د ج ، على ١٠  
زاوية : ا ط ج ، وهى أعظم جميع زوايا التعاديل التى قبل : ج ، وبعدها  
فليكن من التى قبلها زاوية : ه ب ط ، وتنزل عمود : ه ج ، على : ط ب ،  
فيما بين تقطى : ط ، ب ، لأن زاوية : ه ط ب ، حادة و : ه ط ، أعظم  
من هذا العمود لأنه يقوى عليه وعلى : ط ح ، ونسبة : ه ب ، الى :  
ه ح ، كنسبة جيب زاوية : ه ح ب ، القائمة الى جيب زاوية : ه ب ح ، ١٥  
ونسبة : ه ج ، الى : ه ط ، كنسبة جيب زاوية : ه ط ج ، القائمة الى  
جيب زاوية : ه ج ط ، لكن : ه ب ، ه ج ، متساويتان ، و : ه ح ، جيب  
زاوية : ه ب ح ، فى الدائرة التى نصف قطرها : ه ب ، وتكون مساوية  
لفلك الاوج وكذلك : ه ط ، جيب زاوية : ه ج ط ، ونسبة : ه ط ،

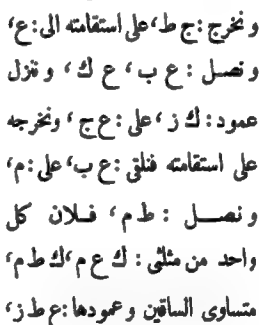
الى : ه ج ، أعظم من نسبة : ه ح ، الى : ه ب ، فزاوية : ه ج ط ، أعظم من زاوية : ه ب ط ، وليكن من التي بعدها زاوية : ه ز ط ، ويخرج عمود : ه ك ، على : ز ط ، فيقع وراء نقطة : ط ، لاتفراج زاوية : ه ط ز ، ويكون أصغر من : ه ط ، لأن قوته بعض قوته ونين كماينا ان نسبة : ه ط ، الى : ه ح ، كذلك أعظم من نسبة : ه ك ، الى : ه ز ، فتكون زاوية : ه ج ط ، ايضا أعظم من زاوية : ه ز ط ، ثم ليفرض قوسى : اب ، : د ز ، متساويتين فتكون زاوية : ه ب ط ، أصغر من زاوية : ه ز ط ، لانا اذا ادركنا على مثلث : ه ز ب ، دائرة ماسية : اد ، على : ه ، وقطعت : ب ط ، على : م ، فاذا وصلنا : م ز ، ساوت زوايا مثلث : ١٠ ب ه ل ، زوايا مثلث : ز م ل ، فتكون زاوية : ه ب ل ، مساوية لزاوية : ه ز ل ، لكن زاوية : م ز ل ، بعض زاوية : ه ز ط ، فزاوية : ه ز ط ، كذلك بعض زاوية : ه ز ط ، وهى اذن أصغر منها ، وذلك ما اردنا ايضاحه .

واذا أخرجنا عمود : ه س ، على : اد ، كان : ه ط ، مساويا لجيب ١٥ قوس : س ج ، فهذه القوس مقدار زاوية : ه ج ط ، العظمى وهى اذن التعديل الأعظم وموصعه من فلك البروج على تربيع الاوج سواء وكذلك اذا اخرجنا من مركز : ه ، على : ط ب ، ط ا ، موازاة احد



البروج درجتين متقاطعتين واحد لکنه فی حصة : اب ، نقصان حق ۱۰  
تقوم ، وفی حصة : ادع ، زیادة فضل ما بین حتی : اب ، دع ،  
الثین بتقابل مقواما یکون ضعف هذا التعديل .

ونصل : ط ب ، ط ج ، ط ك ،



يتساوى زاويتا: ك ط ز، م ط ز، وتكون زاوية: ب ط ج، أقص  
من زاوية: ج ط ك، بزواية: م ط ب، وهكذا حال كل قوسين  
تقرضان في تلك الاوج متساويتين ان يكون الاقرب الى الاوج  
الذي هو مرتبا بزواية أصغر من التي يرى بها القوس الابد منه وفي  
عكسه اذا تساوت زاويتا الرؤية أغنى: ب ط ج، ح ط ك، وصلنا  
بين: ع، وبين ملحق: ط ب ك، وهو: د س، فيتساوى ساقا: ك ط،  
ط س، ويختلف: ك ع، ع م، وتكون فزاوية: س ع ز، اصغر من  
زاوية: ز ع م، بزواية: س ع ب، .

و اذا كان الامر على هذا استبان ان البطو عن جنبتي الاوج  
وانه غاية البطو عنده ثم يتاقص ويذهب نحو السرعة وان غايتها  
عند الحضيض ثم يتاقص ويذهب نحو البطو عن جنبتيه لان التباطؤ  
والاسراع يكونان بحسب تزايد التفاضل في التعديلات وتناقصه .

(٣) وليان ذلك نريد فلك الاوج وقرض فيه قسي: ا ب،  
ب ج، ح ل، متساوية ونصل بين اطرافها وبين مركزي: ه ط، لتصل  
منها زوايا التعاديل على محيطه وندير على مركز: ه، ويعد: ه ط،  
دائرة: ط ع ز، ونجعل زاوية: ز ه ك، مساوية لزاوية: ا ه ب ونقرز  
كل واحدة من قوسي: ك ح، ح ع، مساوية لقوس: ز ك، ونقل  
بين اطرافها وبين تقاطعي: ه د، ثم نصل: م ز، م ح، ليتساوى زاويتا:  
ز م ك، ح م ك، ونزل عمود: ح ف، على: م ك، ونخرجه يلقى:  
م ز، على: س، ونصل: د س، ونبين كما بينا ان زاوية: ز د ك،

(١) ب، ج، ع، س (٢) ب، ج، د، ك (٣) ابتداء شكل: ه .

تفضل على زاوية : ك ز ح ، بزاوية : س د ز ، وهكذا كل زاويتين على نقطة خارجة هذه الدائرة توترهما قوسان متساويان فان التي تكون على القوس الاقرب الى قطر : ز ط د ، أعظم من التي على القوس الأبعد عنه وكل واحدة . من زاويتي : ب . ط ، ك . د ، تمة

**لِزَوَايَتَيْنِ مَسَاوِيَّتَيْنِ وَهُمَا اُذُنٌ مَسَاوِيَّتَانِ**

وضلعاً: ب ه ط ، مساویان اضلعی :

**ده، ده، كه عفتلنا : زه ك، ده ك،**

## متساویان .

و بمثلہ نین تساوی مثلی : سم .

ط، د، ح، و مثله عدد: ط، ل،

و فضل ما بين زاويتي : هـ د ك ، هـ

دح، وهو زاوية: ك د ح، أصغر من زاوية: ه د ك، ففضل زاوية:

ط ج هـ، على زاوية: ط ب هـ، ولكن زاوية: ط ج ي، أعظم من زاوية: ط ب هـ.

وبمثله نبين ان زاوية : ح د ع ، أصغر من زاوية : ح د ك ، ١٥

فزاوية: ص ل ط، فضل زاوية: ط ل ه، على زاوية: ط ج ه، أصغر أيضا

من زاوية : ط ج ي ، فضل زاوية : ط ج ه ، على زاوية : ط ب ه ، فاذا

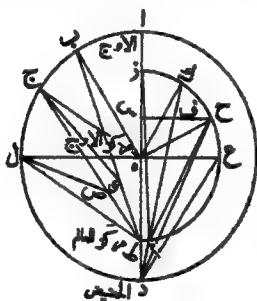
تقررت هذه الاحوال علم ان بطو الحركة عند الاوج غير بالغ سرعتها

عند الحضيض الابدع المرور على التساوى والتوسط وموضعه هو موضع

الزاوية العظمى التي للتعديل الأعظم لخفض التفاضل حوله عن الحس لأنه ٢٠

يتبدى من عند الارج في التناقص الى ذلك الموضع المذكور ويكون فيه

كالواقف ثم نأخذ منه في التزايد الى ان ننتهي الى الحضيض .



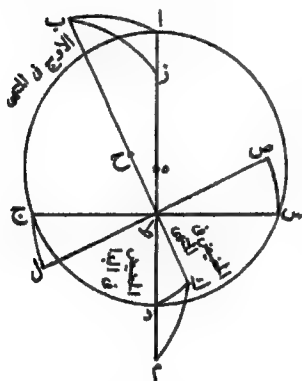
(90)

10

10

24

(١) ولتعد فلك الالوج ونجعل مبدأ السنة من كل واحدة من نقطتي  
 ا، ج، فيكون خطاً: ط ا، ط ه، هما اللذان يحدان الموضع من فلك البروج  
 الذى منه مبدأ السنة والى ان تعود الشمس اليه فتنحرك الالوج  
 مقدار: اب، والحضيض مقدار: د ك، ولكن حيثئذ: ب ز، ك م،  
 ه من فلك الالوج فيكون د، موضع الشمس منه فى آخر السنة التى كان مبدأها:  
 ا د م، موضعها فى آخر السنة التى مبدأها: د، وزاويتا: ا ط ب، د ط ك،  
 متقابلتان لكنه قد تبين ان زوايا المقوم عند مركز فلك البروج مهما  
 تساوت اختلفت من فلك الالوج حصصها وكانت الحصة التى تقرب من  
 الالوج اوفر قوس: ب ز، اذن أعظم من قوس: ك م، والستان  
 ١٠ تكلتاها فالسنة المبتدئة من الالوج هى الصغرى والمبتدئة من الحضيض  
 هى العظمى لأن تبكلة: ب ز، اصغر من تكلة: ك م، ولكن وتر:



(١٢)

ج ط س، القائم على قطر:  
 ا د، فالستان المبتدئتان من  
 قطعتي: ج، س، لو كانت  
 ١٥ الوسطى لتساويا والحركة التى  
 بها حصل الالوج على: ب،  
 هى التى جعلت: ج ط س،  
 على وضع: ل ط ص،  
 وزاويتا: ج ط ل، س  
 ٢٠ ط ص، متقابلتان لكن

زاوية: س ط ص، أقرب الى الاوج فالسنة المفتحة من: س، أصغر  
من المفتحة من: ج، وانما تكون السنة وسطى اذا ابتدأت من قطعة  
متأخرة عن احدى قطعتي: ج، س، وانتهت عند خرى متقدمة ايأها  
على وضع يتساوى تفاضل التعديل فيهما متزايدا ومتناقصا ليذبا قصاصا،  
قد استبان كيفية اختلاف السنين عند حركة الاوج التي افصح الوجود  
بها، ونحن متى تساهلنا في معنى الاضطراب الذى يولده القليل من الاختلاف  
في الضلع الاول والثاني فيما بين المركزين، وتحققنا ان التفاوت بالثواني فيما  
بين المركزين يتج في موضع الاوج درجا كثيرة ولم تستطع الامر استقطاع  
من يطالعه من وراء حجاب وجدنا عند التأمل مدة الربيع كالمتناقصة  
ومدة الصيف كالمتزايدة وتلك قضية تحرك الاوج .

١٠

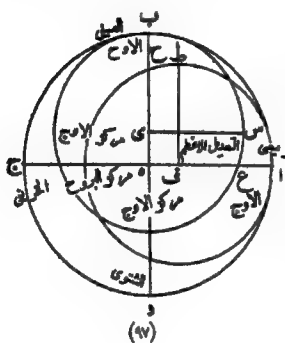
(١) فليكن في فلك البروج الذى مركزه: ه، نقطة الاعتدال الربيعى  
و: ب، للاقلاب الصيفى ويخرج قطرى: ا ه ج، ب ه د، ويفرض  
الاوج في اول برج الحمل فيقع من فلك الاوج في ربيع الربيع: ا ط ح،  
ويخرج من مركزه وهو: ف، خط: ف ط، موازيا لقطر: ه ب،  
فيكون: ط ح، التعديل الأعظم والوسط للربيع على وجه التقريب  
هو مجموع ربع دور الى التعديل الأعظم وانما شرطنا التقريب لأن الحركة  
الوسطى وان كانت في فلك الاوج فاما نأخذها الآن في فلك البروج  
كما أخذه بطليموس، ولاخفاء بان الوسط للشتاء يكون في هذا الوضع  
مساويا للوسط في الربيع وان الوسط في الصيف تمة ما للربيع منه

١٥



و الوسط للخريف ثمة ما للشتاء .

ثم ليكن الاوج في اول برج السرطان فيكون الواقع من فلك  
الاج في ربع الربيع : ب س ع ، فاذا أخرجنا من مركز ه ، وهو : ي



خط : ي س ، علم منه ان :

ه ب س ع ، ايضا مجموع الربع

والتعديل الاعظم فيكون الوسط

للبيع على حاله وللصيف

مساويا له وللخريف والشتاء

تتماها المتساويتين ، وهذه

١٠ مقادير وسط الشمس في

فصول السنة عندكون الاوج

على طرفي ربع الربيع .

(١) ثم ليكن الاوج على منتصف الربيع في وسط برج الثور

وهو ص ، ونخرج : ه ص ، وندير على مركز فلك الاوج وهو : ر ، ما يقع

١٥ منه في ربع الربيع وهو : ل ص ، ونخرج : ز ك ، زم ، فلان ما بين

المركزين غير متغير فان قطعة : ز ، يكون الى : ه ، أقرب من تقاطع خطي :

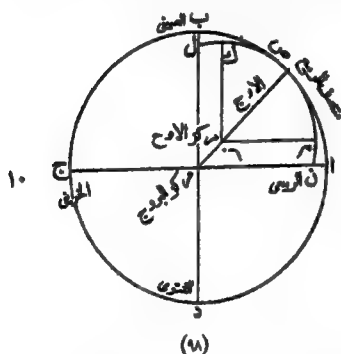
ي س ، ف ط ، الى : ه ، وقت كون الاوج على طرفي الربيع ووسطه

ولذلك تكون كل واحدة من قوس : ك ل ، م ن اقل من التعديل

الاعظم وتوحد بالاستقراء حزما وثلث جزء اذا كان التعديل الاعظم

(١) انظر شكل : ٩٨ .

جزئين فالوسط حيثئذ للريـح يكون ربع دور مجموعا اليه مثل التعديل  
الاعظم ومثل ثلثيه فقد ازدادت مدة الربيع في هذا الوضع على مدته  
والاوج في الاعتدال الريـي اوفى المنقلب الصيفي وبحسب ازديادها  
تناقصت مدة الخريف وتوسعت مدتا الصيف والشتاء ويضـور منه  
ان حال سائر الارباع مع ربع الربيع منقاس على وقيرة واحدة  
فالاوج اذن اذا كان في الاعتدال الريـي كان الشتاء والصيف متساويين



كل واحد منها مقدار  
ما تسير الشمس وربع فلك  
الاربع مضافا اليه التعديل  
الاعظم ويساوى لذلك  
الصيف والحريف وكان  
كل واحد منها ربع دائرة  
مستثنى منه التعديل الاعظم<sup>١</sup>.

واذا كان الاوج في الاعتدال الخريفى قلب التساوى المذكور

وانقلبت الصفة والمقدار من كل ربع الى الربع الذى يقابله واذا كان ١٥  
فى المنقلب الصغرى يساوى الربع والصيف كل واحد منهما ربعا  
والتعديل الأعظم ويساوى لذلك الحريف والشتاء كل واحد ربعا  
لا التعديل الأعظم وعند كونه فى المنقلب الشتوى يثبت هذا التساوى  
ويتقل المقدار الى الربع المقابل وانه اذا كان فى منتصف ربع من ارباع

(۱) راجع ما تعلق بالشکای کلیہ ۹۷، ۹۸ (۲) پ، ج: الا.

الفصول كما مثلنا بالربيع كانت مدته أزيد مما كانت عليه عند كون  
الايوج على طرفه وكان وسط الشمس له زايذا على ربع الدور بمجموع  
التعديلين متساويين كل واحد منهما بالاستقراء تلك التعديل الأعظم  
بالتقريب وهو اذن ربع دور مضاف اليه ما يقارب مثل التعديل الأعظم  
ومثله<sup>١</sup>، وهذه التعديلان يشعوان في جانبيهما عند مفارقة الاوج  
اول الربيع بمقدارين مختلفين اصغرهما عند الطرف الذي فارقه واعظمها  
عند الطرف الذي اقبل نحوه ولا يزال الاصغر يزداد و الأعظم ينقص  
الى ان يحصل التساوى بينهما عند منتصف الربيع ثم يختلفان بعده  
بالتراجع ويكون مجموعهما اكثر من التعديل الأعظم سواء كان الفضل  
عليه متزايدا او كان متناقصا وظهر من ذلك ان غاية قصر مدة كل ربع  
اذا كان الاوج على منتصف نظيره وان ابتداء زيادتها يكون عند  
مفارقة الاوج ذلك الموضع فلا تزال تزداد الى بلوغ الاوج منتصف  
ذلك الربع نفسه فيتناهي عنده في الطول والعظم، ثم تأخذ من لده في  
التناقص اذ فارقه واوج الشمس قد جاوز منتصف الربيع فوجب ان  
يتناقص الربيع والشتاء معه كما يتزايد الصيف والخريف فاما الربيع  
الصيف فقد ذكرنا انهما بالتقريب كذلك .

واما الفصلان الآخران فلم يذكر احد حالهما الا في حكاية  
ابي جعفر الخازن مع زوال الاعتدال عنه وما رصده سليمان بن عيسى من  
ذلك وان كان الرجل على غاية الاجتهاد وفي محل الاعتدال فلن يتبع



والامتحان، وعلى هذا مجموع الربيع والصيف فانه، عند بطليموس: ققو،  
 . وفي كتاب سنة الشمس: ققو، مب، وعند البتاني: ققو، لو، مب،  
 وعند ابى الوفاء: ققو، لز، وفي وجودى: ققولا، فالامر فيه كذلك  
 مقارب وشبه بالمنتظم لا يخرج منه الا بالذى عند سليمان فانه: ققو،  
 كط، ٤ .

فاما من نظر بالحقيقة فى هذه الاشياء انها معرضة له عن كسب  
 ويحسن الظن بما اورده المتقدمون او احدهم فيثقله ويرى الخلاف فيه  
 شيئاً منكراً فان ذلك اما ان يؤديه الى التهادى فى العناد الصرف واما  
 ان يؤديه الى الضجر بالتحير ورفض الكل، ومتى تمكن من هذه الاشياء  
 ١٠ وان سلبت من آفات الآلات فانا نبني فى الحركة الوسطى على انها  
 صحيحة وهى تخرج فى كل عمل على خلاف ما يخرج فى الآخر ولو  
 لم يكن غير عرض البلد فان مدار ميل الشمس عليه لكان مزلّاً للقدم  
 عن صميم الحق كعرض بغداد فان الكسر التابع لاجزائه عند ابى  
 الوفاء، ربع وسدس جزؤ وموضع قياسه ياب التين منها وهى عند  
 ١٥ ابى حامد ثلاث جزؤ وقياسه فى تركه ذل، ومعلوم ان هذا التفاوت  
 يوقع فى اعتبار الميل ما يؤدى الى الاختلاف فى مدتى الربيع والصيف  
 فيحصل ما يؤثر فى الضلعين لأن التفاوت فى اجزائهما قريب من التفاوت  
 بين قوسيهما وتفاوت اجزاء القوس غير بعيد عن تفاوت دقائق الايام  
 واذا كان الزلّال متمكناً من رصد الاعتدالين على ما ينبك به اخبر

منى فاطنك به عند الاقلاين وهما متما ايدها تمكنا ونحسبه يكون حال  
ازمنة الفصول .

سؤال : فا رأى التيريزى فى حركة الاوج ؟

جواب : انه قال فى المقالة الثالثة من زيج المعتمدى وقد اخطأ

كثير من القدماء وكل الحدث الذين وضعوا كتباً فى الهيئة فى ظنهم  
ان كرتى خارج مركز الشمس والقمر يسيران الى توالى البروج كما  
يسير اكثر خارجة مراكز الكواكب فى ست وستين سنة درجة وهذا  
قطيع من تقدم ومن الحدث وان حسب انهم لم يستينوا فى معرفة  
امر الهيئة بالارصاد والمقدمات التى توجد منها ولا استعانوا بشئ من  
امور الطبيعة واسرارها ودل على ثباته على هذا الرأى اخلاؤه النسخة ١٠  
الثانية من زيجه عن ذكر اول الشمس اصلاً فضلاً عن حركته وكان  
احق المواضع بالكشف عن هذه الاسرار تفسيره للمقالة الثانية من  
المجسطى ولم يتعرض فيها لمحركه او سكونه وكان رام ارضاء بطلينوس  
بتسكين الاوج وارضاء الحدث باخذه الاوج : فب ، لط ، كما وجدوه  
وكلاهما ساخطان ، ولست اعرف فرقاً بينه وبين من يقول له ان القوة ١٥  
المحركة للاكتر اذا سرت فيها من فلك الثوابت عنهما الا اذا انقطعت  
فاما تحظيها من كرة الى اخرى بترك واحدة بينها فقطيع من جوزه  
وجهل منه بالمجازى الطبيعة وخاصة قد شهد العيان فى الارصاد على  
وجوبها فلم يبق الا كون الحق فى جنبه القابل بها دونه وهذا مما القاه

الشیطان فی امنیة التیریزی ، فلا یبایه و تقول بعده قد استبان ان  
 الاوج متقل بحركة بطیه و المدة بین ارصاد المامون ویتا قصیره و ان  
 لم یخف فیها هذه والحركة و حصة الدرجة الواحدة منها قرية من تسع  
 و تسعين سنة فان القلب قلما یرکن الى التعول علیه ثم الذی ذکره  
 بطلیوس من موضع الاوج غیر معتمد اصلا لاستعماله فیہ وقت  
 الانقلاب و لذكره انه وجده حیث وجده ابرخس وینهما من السنین  
 اکثر مما بین المامون ویتا والحركة فی هذه ظاهرة وکیف یخفی فی  
 تلك و لم یخف فیها حركات اوجات الکواکب و اذا قسنا وجودنا  
 الاوج الى ما ذکر بطلیوس من موضعه كانت حصة الدرجة قرية  
 ١٠ من ست و اربعین سنة و ان اخذناه فی زمان ابرخس قاربت الحصة  
 ستین سنة بالتقرب و قد ایسنا عن وجود هذه الحركة من هذه الجنبه  
 و لیس معنا من الارصاد غیر هذه فلنعدل الى حركة الثوابت .

فلما خالف بطلیوس و ابرخس فیها فیما سوى اوج الشمس ثم واقع المحدثون  
 و خالفو بطلیوس فیما خالفه و سبب ذلك من کلهم هو الموجود و سبب  
 ١٥ اختلاف الوجود هو اختلاف الماء خذ فی الصحة و السقم بعد الذی یعمهما من  
 العجز الذی لا یفارق حیلہ البشر ، و الى الآن لم یقع لی من یعرف  
 احوال الکواکب الثابتة شیء سوى للسماک الاعزل فانی وجدته فی اليوم  
 الحادی و العشرین من تیرماه و هو اليوم المسمى رام سنة ثمان و سبعین  
 و ثلاث مائة لیزدجرد بالتقرب فی تسع درجات و اربع و عشرين دقیقه من  
 ٢٠ المیزان و وجد عما حکى عن طموخارس بالاسکندریه انه فی اليوم الخامس

من اربع مائة سنة قبل يزدجرد بسبع مائة وستة وعشرين سنة لانها  
تسع مائة وخمس وعشرون سنة واحد عشر شهرا اذا كان رصده في  
سنة اربع مائة واربع وخمسين ليختصر انكسف بالقمر في اثنين  
وعشرين درجة وعشرين دقيقة من الميزان و ايام المدة بينه وبيننا (٢٧٥٩٧٠)<sup>١</sup>  
بجورة الكسر والحركة: يز، ج، لخصة الدرجة الواحدة من السنين  
ثمان وسنون سنة واحد عشر شهرا ونصف شهر بالتقريب وايضا فان  
ابرخص وجد قلب الاسد قبل يزدجرد بسبع مائة واحد وستين  
سنة على ما حكى عنه في تسع وعشرين درجة وخمسين دقيقة من  
السرطان واقرب اعتبارات هذه الكواكب البنا وجود ابى الوفا اياه  
في سنة ثلث واربعين ثلثمائة ليزدجرد في خمس عشرة درجة ونصف  
من الاسد فيما بينها يكون ايام حصة الدرجة الواحدة (٢٥٦٩٧) وذلك  
سبعون سنة واربعة اشهر ويتقدم ابا الوفاء رصد الشامية بقرب من  
مائة وخمسين واربعين سنة بقياس ما بينها يكون موضع قلب الاسد  
وقت رصدنا السماك في: يو، ج، ل، ل من الاسد واذا قسناه الى زمان  
ابرخص كانت ايام حصة الدرجة (١٥٥٤٠) وسنوها تسع وستون واحد  
عشر شهرا وهذه المدة في الاستشهاد متقاربة ولولم ينطبق ولتعدل الى  
الذى لطموغارس اذ هو اقدم عهدا وبه بدور الثوابت من الايام  
للاستظهار في (١٦٠٦٩٦١٢٥)<sup>٢</sup> ستة عشر دورا تامه واذا قسمنا المسير  
على المدة خرجت الحركة لليوم الواحد . . . (ز، مد، قط، م، مب)<sup>٤</sup>

(١) ب ج: (٢٧٥٩٧٠) (٢) ب، ج: ج (٢) ب و ج: (٥٢٧٧٢٠٩١٩٩) (٤) ب: (ح)  
ل، لا، ل، مع.



ويبقى ٦٩٦٦٢ من ١٢٨٤٣٠٩ من ثمانية ولأن قسى فلك الاوج كانت مأخوذة في الاعمال المتقدمة من الحركة المستخرجة من ادوار السنين في فلك البروج وهى بالحقيقة اقل منها بمقدار حركة الاوج التى حالها كما تقدم. فانا اذا نقصنا حركة الاوج ليوم من تلك الحركة المذكورة ليوم

هـ بقى : ٠ ، ط ، ح ، يب ، نج ، كا ، لب ، وتلك حركة الشمس الوسطى في فلك الاوج ليوم .

١ (١) فتمود بعد لتقررهما الى عملنا المتقدم لتعيده بها وهى في مدة الربيع الشمالى بعد تعديلها : صب ، مز ، له ، يه ، وفى مدة الربيع الغربى المعدلة : قط ، مه ، د ، تو ، وقرض : اب ، من فلك الاوج الربيع الشمالى : و ، ب ، ح ، للربيع الغربى ، وفصل الاوتار بين أطرافها فلان

١٠ قوس : اب ، اقل من نصف دائرة فان زاوية : اج ب ، حادة ومربع : اب ، ينقص عن مربع : ب ج ، ج ا ، بنصف ضرب : اج ، فى ج ط ، فاذا ألقينا من مجموع مربعى وتر الربيع الغربى ووتر جملة الشمالى والغربى وهو القاعدة مربع وتر الشمالى وقسمنا نصف مابقى على القاعدة خرج : ج ط ، واذا ألقينا من نصف القاعدة بقى : ز ط ،

١٥ الضلع الثانى ، لكننا نريد استعمال الجيوب بدل الاوتار فنصف : اب ، على د ، ونخرج : د س ك ، على موازاة : ا د ، ونصل : ب ه ، ونخرج س ح ، موازى لـ : ط ه ، فيكون : ح ، مركز الدائرة المحيطة بمثلث : د ب ك ، لأن : س ، منتصف : ط ب ، ف ح ، منتصف : ه ب ، ولتشابه المثلثين

٢. يكون نسبة الضلع فى أحدهما الى قطر دائرته كنسبة الضلع المتشابه اياه

(١) اعطاء لكل : ١٠٠

فى الآخر الى قطر دائرة: م ح، نصف قطر دائرة قوس: ب ك د،  
 و: س ص نصف: ز ط، الضلع الثانى، ونصل قوس: ب ك ل،  
 مساوية لقوس: ذ ب، ونصل: ك ل، فلان: د ك ل، خط منحنى  
 فى قوس: ا ب ك، يكون ضرب: د ك، جيب قوس: ا ب ج،  
 فى: ك ل، مع مربع: ب ك، مساويا لمربع: دى، فاما: دى، فهو: (٠، مـج،  
 كو، نا، نا) ، واما: دى ك، فهو: (٠، مـب، ك، ج، مـب، ا).  
 واذا قسمنا فضل ما بين مربيعها على: د ك، فنظير نصف  
 القاعدة وهو: (٠، قط، قط، و، له)، خرج: (٠، ا، له، لب، له)  
 وذلك: كل، وجعله مع: د ك، هو: (٠، ا، له، لد، ل، ي، و: ب ل،  
 ا، نصه: (٠، ل، مز، يط، له)، وفضله على نصف: د ك، (٠،  
 مز، مو، يز، وذلك: صس، وضعه: (٠، ا، له، لب، لد،  
 الضلع الثانى، واما الضلع الاول فاما يخرج نصف قطر: ح م،  
 وازياله: د ك، ويخرج عليه عمودى: ك ع، ح ص، المتساويين،  
 ومعلوم ان صرب: م ع، فى باقيه الى كمال القطر مساو لمربع: ك ع،  
 اعى: ح ص، نصف: ه ز، الضلع الاول، فاما: م ع، الذى هو فضل ١٥  
 ما بين: ح م، نصف الجيب كله وبين نصف: ك د، فهو: (٠،  
 كو، مـب)، وكما له الى القطر المساوى الجيب كله: (٠، قط، قط،  
 يج، لـح) ومضروب أحدهما فى الآخر هو مربع: ح ص، فاذا جمعناه  
 الى مربع: صس، وأخذنا جذر المبلغ كان: (٠، ا، ب، يط، لا)،

وذلك: س ح 'وضعه: (، ب، د، ط، ب) 'وهو: ه ط ماين

المركزين وقوسه : ا، ظ، ج، لب، وهو التعديل الاعظم وجيه

وبالضلع الثانی يخرج جيب بعد

**النقطة التي لها قوة التماس عن**

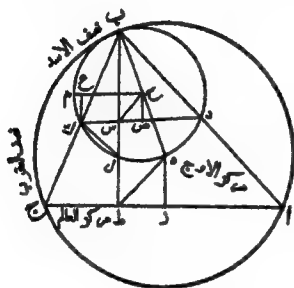
اول الربع الغربى : (٠، د مه،

نظ، کا، لو) ، و البعد نفسه :

ز، ب، ک، پ، ف، ع، ا، و، ج

من اول الحمل : قد ، نز ، لز ،

١، وذلك ما رما الوقوف عليه.



(100)

وما يؤكد الثقة في كمية ما بين المركزين وموضع التعديل الأعظم

وانهما اقل مما اثبت بطليوس والقدماء ان الاستقراء يقارب ما خرج لنا .

مثاله ان مقوم الشمس بالزيج المامونی نصف نهار اول يوم

من تيرماه سنة خمس و ثمانين و ثلاث مائة ليزدجرد في الجوزاء : كد،

<sup>١</sup> 'وَقَدْ قُلْنَا إِنْ سَبِقَ الزَّيْجُ الْعِيَانُ كَانَ: (، يِبْ، كَرْ) فَإِذَا نَفَصْنَاهُ مِنْهُ'

بقى المقوم لنصف النهار بالجرجانية في الجوزاء : كد، ك، يح، ا، و تبلغ

الشمس أوجها بعد نصف نهار يومئذ : ل ط ، ب .

وايضا فان مقومها اليوم الرابع من مهرماه عامئذ هناك في السبلة:

كد، بج، وباستثناء السبق المذكور: كد، .، لج، فيكون من فلك البروج

في تربع أوجها بعد نصف النهار: يج، ح، وما بين الوقتين: صم، يط، ا،

(1) ५:८

## مکون

فكون الحركة فيها بادوار فلك البروج : صا ، نـح ، ما ، وفي فلك  
 الاوج : صا ، نـح ، كـز ، وقد وقع التفاوت بين ذلك وبين ما وجدناه  
 أولا من مقدار التعديل الاعظم حول نصف دقيقة ، وحلى مثله أو اقل  
 منه اذا جعلنا سبقي الزيج : ( . ، يا ممب ) كالذى وجدناه اخيرا بغزوة .

سؤال : هل لاستخراج هذين المطلوبين وجه غير ما تقدم ذكره ؟ ٥

جواب : اذا وقع رصد ان لموضعين من فلك البروج متقاطعين ثم لم يكن الثالث على تربيهما بل كيف اتفق أوصلت اليها الى المطلوبين .

(١) فليكن: ا ب ج ، فلك الالوج على مركزه ، والنقط المرصودة

ہی الی تہی الیہا من مرکز : ط ، خطوط : ط ا ، ط ب ، ط ج ،

فالمقاطران منها: ا ج ، و ب ، كيف اتفق ونصل: ب ج ، قوسا: ١٠

اب، ب ج، معلوماتان لآ نهآ الحركة

الوسطى فيما بين الاوقات الثلاثة

فوتر: ا ج، پ ج، معلومات و زاویہ:

ب ج ط ، بمقدار نصف قوس :

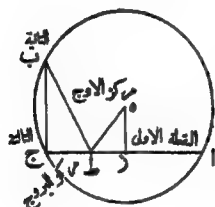
اب، منها نقلت الى المركز وزاوية :

ب ط ج ، بمقدار ما بین خطی :

ط ب ، ط ج ، في فلك الروج وزاوية : ط ب ج ، بمقدار تمام مجموعهما

فثلث: طبج، معلوم الزوايا وفيه ضلع: ب ج، معلوم و: ط ج، ايضا

معلوم و: زج، جیب نصف قوس: اج، فیق: طز، معلوما و هو



(1-1)

جيب تمام نصف قوس : ا ج ، وهو معلوم و : ط ه ، ما بين المركزين يقوى عليهما ونسبته الى : ه ز ، كنسبة جيب زاوية : ه ز ط ، القائمة الى جيب زاوية : ه ط ز ، بعد الاوج في فلك البروج من النقطة الاولى فكلى المطلوبين اذن معلومان .

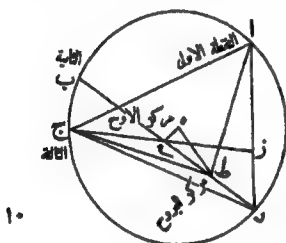
٥ (١) فان لم نعتبر في هذه النقطة شريطة بل كانت كيف ما اتفقت

كان قوسا : ا ب ، ب ج ، هما الوسطان فيما بين الاوقات الثلاثة فتخرج : ب ط ، على استقامته الى : د ، ونصل : ا د ، ج د ، وزاوية : ا د ب ، عند المركز بقدر نصف قوس : ا ب ، ونسمه نصف اول ، واذا القيت من زاوية : ا ط ب ، التى هى بقدر ما بين النقطة الاولى وبين الثانية في فلك البروج بقيت زاوية : ط ا د ، ونسمه فضلا اول و : د ا ، و ترا اول ، وزاوية : ب د ج ، بقدر النصف الثانى وزاوية : د ج ط ، الفضل الثانى ، و : د ج ، الوتر الثانى ، ثم لنجعل : ط د ، واحدا بالفرض ونسبته الى د ا ، الوتر الاول كنسبة جيب زاوية : ط ا د ، الفضل الاول الى جيب زاوية : ا ط د <sup>٢</sup> ، تمة النصف الاول فالوتر الاول معلوم ، وكذلك نسبة : ط د ، الواحد الى : د ج ، الوتر الثانى كنسبة جيب زاوية : ط ج د ، الفضل الثانى الى جيب زاوية : د ط ج ، تمة النصف الثانى فالوتر الثانى ايضا معلوم .

ونزل على : ا د ، عمود : ج ز ، ففي مثلث : ج ز د ، زاوية : ز د ج ، على المركز بمقدار مجموع النصفين وجيها : ج ، وزاوية : د ج ز ،

(١) اصله شكل : ١٠٢ (٢) ج ، ب : ا ط ب

تمامها وجيبه : د ز ، لكنهما بالمقدار الذى به : د ج ، الجيب كله ونج : د ،  
الوتر الثانى بغير هذا المقدار معلوم ، فنسبة كل واحد منهما الى : ج د ،  
على انه الجيب كله كنسبته الى : ج د ، على انه الوتر الثانى فيضرب لتحويلها  
اليه كل واحد منهما فى الوتر الثانى وتقسّم المبلغ على الجيب كله فيخرج  
محولا اليه ، ولان : ا ج ، يقوى على : ج د ، ز ا ، فانا نجتمع مربع : هـ  
ج ز ، الجيب المحول الى مربع : ز ا ،



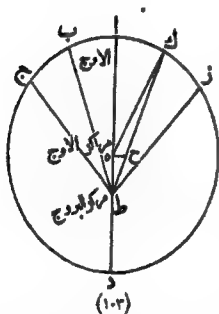
(١٠٢)

فصل ما بين جيب التمام محولا وبين  
الوتر الاول ، وتأخذ جذر الجملة  
فيكون : ا ج ، لكن : ا ج ، وتر  
مجموع قوسى : ا ب ، ب ج ،  
بالمقدار الذى به نصف قطر الدائرة  
للجيب كله فنسبة : ا ج ، على انه جذر الى : ا ج ، على انه وتر كنسبة :  
ط د ، على انه واحد الى : ط د ، بمقدار نصف قطر الدائرة وهو  
به معلوم اذا قسم الوتر على الجذر فان الخارج يكون : ط د ، المحول  
ونسبته الى : ا د ، كنسبة جيب زاوية : د ا ط ، الى جيب زاوية : ١٥  
د ط ا ، فاذا ضربنا هذا الخارج فى جيب النصف الاول وقسمنا  
ما اجتمع على جيب الفضل الاول خرج الوتر الاول محولا ، وتر  
مجموع قوسه مع قوس : ا ب ، هو : ب د ، ونخرج عليه عمود : هـ م ،  
فتنصفه ويكون : ط م ، فضل ما بين نصفه وبين : ط هـ ، المحول و :  
هـ م ، مساو لجيب نصف فضل ما بين قوس : د ا ب ، وبين نصف ٢٠

الدور، و: ط ه، ما بين المركزين يقوى على: ط م، م ه، وهو معلوم،  
وإذا صار مثلك: م ط، معلوم الاضلاع كانت زاوية: م ط ه،  
بقدر بعد الاوج عن خط: ط ب، نحو: ا، ا ونحو: ج، على ما يقتضيه  
الوضع.

وإضا فن حصل له مواضع الشمس لنصف نهار كل يوم طول السنة ثم طلب قوسين من فلك البروج متساويتين قد سارتهما الشمس في مدتين متساويتين كان الارج متوسطا بينهما .

١٠. (١) فلتكن القوسان: اب، اك، متساويتين متساوى المديتين و فصل:  
ط ب، ط ك، متساوى زاويتا: اط ب، اط ك، للوجود كذلك بالرؤية  
في فلك البروج وان يكن ذلك الا باحتفاء فيها بالاوج وعلى مثله الحال اذا  
انفصلتا حتى كانتا قوسى: ب ج، ذ ك، فانهما مع الاولين بمثابة واحدة  
اذا انضاف الى كل واحدة منهما واحدة من تلك فان الاوج ايضا  
بتوسط الجملتين و يصير معلوم الموضع .



واما معرفة: ه ط، فلان كل  
 ١٥ واحدة من زاويتي: اه ك، ا ط ك،  
 معلومة أحدهما بالوجود والاخرى  
 بالوسط في المدة فان فضل ما بينها  
 يكون تعديل: ه ك ط، وحيث:  
 ه ح، معلوم في مثلث: ه ط ح،

والمثلث كله معلوم من أجل أنه معلوم الزوايا فباين المركبين معلوم، ومتى كان القوسان: بيج، زك، كانت المدة من: ك، الى: ب، معلومة والوسط لها قوس: ك اب، ونصفها مقدار زاوية: ا ه ك، ونصف ما بين خطى: طب، ط ك، هو زاوية: ا ط ك، وقد آل الحال الى ما تقدم.

و ايضا فانه متى يتبع كل موضع الشمس مع تربيته في فلك البروج ه وقاس المدة التى بينهما كان الاطول منها مدة هى التى احدى طرفيها الاوج والآخر موضع التعديل الاعظم، ثم كان فضل الوسط لتلك المدة على ربع الدور هو التعديل الاعظم وجيه ما بين المركبين؟ سؤال: ما التعديلان اللذان كان يراها ابرخس للشمس؟

جواب: اذا لم يحصل كتابه معنا فان الوقوف عليه من حكاية ١٠ بطليموس يتعذر وخاصة اذ خالفه فيه فاسترذله ولم يستقصه، والذي تخيل من ذلك انه مع اعتقاده في الاوج حركة كان يراها على نقطة خارجة عن مركز العالم لاختلاف القياس عليه واتجاه اياها مبرعة مرة وبطيئة أخرى، فخرج مركز فلك الاوج عن مركز فلك البروج كان يوجب عنده للشمس تعديلها الدائر في السنة واختلاف هذا الخروج تعديل هذا ١٥ التعديل بتعديل ثان عند ظهوره للحس في الستين وهذا بما يدور في خطى عند اطلاعى على هذا الاضطرابات، ولكن القائلين بحركة الاوج ومنهم الهند ثم المحدثون يجهونها حول مركز العالم، فنحن تبع لهم ما لم يظهر غيره حتى نأخذ به ونثبت ان عشنا او عاش اليه من سوانا.



## الباب التاسع فى تصحيح وسط الشمس

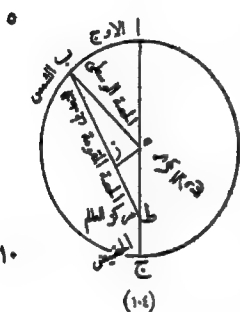
## واستخراج اصله

(١) أقدم أمامه ردّ المقوم الى الوشط فليكن فلك الاوج: اب ج ،  
 خارج مركزه على : ط ، مركز العالم ونخرج قطر: اه ط ج ، من : ا ،  
 أبعد البعد عن : ط ، الى : ج ، اقرب ابعاده من : ط ، وقترض ، الشمس  
 على : ب ، فيكون حستما الوسطى : اب ، ومقدارها زاوية : اه ب ،  
 التى بالحركة الوسطى لكن : اب ، يرى عند مركز فلك البروج  
 بزاوية : ا ط ب ، التى بالحركة المختلفة وهى الحصّة المقومة وفضل ماين  
 هاتين الحصّتين هو التعديل الذى بزيادته على الوسطى او نقصانه منها يحصل  
 ١٠ المقومة وهوزاوية : ه ب ط ، وهمود : ه ز ، على : ط ب ، هو جيبها فى فلك  
 الاوج واذا كان قصدنا ردّ التقويم الى الوسط كان المعطى معلوما هو  
 زاوية : ه ط ز ، وجيب التعديل الاعظم أعنى : ه ط ، ونسبته الى : ه ز ،  
 المطلوب كنسبة جيب زاوية : ه ز ط ، القائمة الى جيب زاوية : ه ط ز ،  
 الحصّة المقومة : ف : ه ز ، جيب التعديل معلوم ، ومضى زيد التعديل على  
 ١٥ الحصّة المقومة اجتمعت الحصّة الوسطى ولأن الحصّة هى البعد عن  
 الاوج وهذا البعد يكون عن جنبته ، فالتعديل ابدأ يزداد على الحصّة  
 المقومة فى هذا العمل الا أنه لما كان فى الاستعمال لا يوجد اقصر بعد  
 الشمس عن الاوج ، وانما يراعى فيه توالى البروج صارت تكملة الاقصر  
 مأخوذا بها اذا كان الاقصر الى خلاف التوالى فكان التعديل المزيد

(١) ابعده شكل : ١٠٤ .

تقصانا منها وحكم نصف فلك الالوج في أمر التعديل واحد أعنى اللذين  
يفصلهما قطر: اه ط ج ، ثم كل واحد منهما يشتمل على خمسة اوضاع  
تقتصر هاهنا بواحد منها الى ان يأتى بسائرهما في تقطيع التعديل فيما بعد  
وتجريد حسابهما اذا أعطينا موضعا للشمس مقوما بالرؤية وأريد الوسط

له ألقينا الاوج منه فبقى الحصة المقومة  
وضربنا جيها في جيب التعديل الاعظم  
فيجتمع جيب نقوسه فيكون قوسه  
تعديل الحصة، فان كانت الحصة المقومة  
أقل من نصف الدور أعنى مائة وثمانين  
درجة زدنا التعديل عليها وان كانت اكثر  
من نصف الدور نقصنا التعديل منها فتحصل



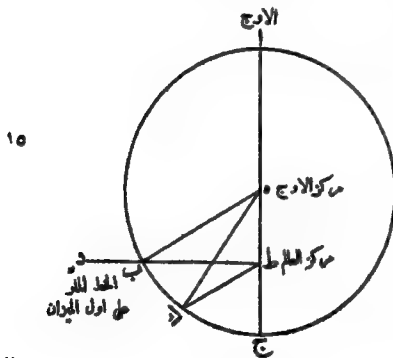
الخصّة الوسطى، ومتى زدنا عليها الاوج الذي كنا ألقيناه اولاحصل وسط الشمس، ولكي يخرج هذا الى الفعل بالمثال الذي له قدّمنا .

نقول ان من متصف الصيف الذى استخرجنا فيه موضع الاوج

الى الاعتدال الخريفى الذى رصدناه بغزوة ثلاث سنين فارسية وست ١٥  
واربعين يوما وقريب من ثلاثة ارباع يوم فيكون الاوج لوقت هذا  
الاعتدال : هـ ، ك ، يب ، وجيب الحصة المقومة : ( ، ط ، مو ،  
يط ، ن ) ، ومضروبه فيما بين المركبين : ( ، ب ، د ، ي ، لز ) ، وذلك جيب :  
هـ ز ، وقوسه : ا ، ن ، ح ، لو ، يد ، كح ، تعديل أول برج الميزان فى زماننا

وإذا زدناه على الحصة المقومة اجتمعت الوسطى: ص، ح، يه، ب، لا .  
 (١) فليكن الخط المارّ بالرؤية على اول الميزان: ط ب د، ولو لم يكن  
 للأوج حركة لكانت قطعة: ب، من فلك الاوج هى التى كانت على  
 خط: د، ب، فى زمان بطليموس الآن الا ان الاوج متحرك كما اطبقت عليه  
 ٥ الاعتبارات، ولنجعل زاوية: دى ط ك، بمقدار حركة من لدن ذلك الزمان  
 الى هذا الاعتدال المذكور وهى: يب، ن، مط، د، مط، فيكون:  
 ك، النقطة التى كانت وقتئذ على خط: ط ب د، وهى الآن فى الميزان:  
 يب، ن، مط، ه، ومضى استخراجنا تعديلها على ما تقدم فى رد المقوم  
 الى الوسط كان: ا، نج، ك، ي، والحصة الوسطى لها: قط، ح، مز، له  
 ١٠ مو، وفضل ما بينهما وبين التى لاول الميزان اعنى الوسطيين لتتطابق:  
 ب، ك، يب، مه، لب، بلج، يه، وذلك مقدار زاوية: ب ه ك، فالشمس  
 اذن قد دارت منذ زمان بطليموس فى الفلك الخارج المركز ادوارا  
 كعدة السنين ونقص اخبرها مقدار قوس: ب ك، وقد نقصنا هذه  
 القوس من درج الادولر المتقدم ذكرها فبقى: ٣١٩٣٠٧، يد، كرو، كرو  
 ١٥ مه، وقسمناه على المدة فخرجت حركة الشمس المستوية فى فلك الاوج  
 ليوم: ه، نط، ح، م، ز، نو، ل، ج، وبقى: ١٣٢٢٠٥٩، ٢٣٩، من:  
 ٧٧٧ ٠ ٣٤٩٨٨، من سادسة منها ركبت جداول الحركات فى الايام  
 وماتضاعف منها ومقناها وثبت فيها من نصف نهار يوم الثلاثاء بفزة مفتوح  
 ستة اربع مائة ليزدجرد وانما أثره لتجرد مئيه عن الاحاد والعشرات

- مع قرب وقت الرصد منه واتفاق رجوع الملك فيها الى سيره من مقر  
البحر ومنشأ الدولة بنزلة وحصلت حصة الشمس الوسطى اُضَى بعدها  
عن اوجها لوقتئذ من الاعتدال المرصود، وذلك ان بينهما احدى  
عشرة سنة فارسية ومائة وخمسة وسبعين يوما ويتبعها من الكسور  
المطلقة غير معدلة بتعديل الزمان اثني عشرة دقيقة ونصف دقيقة ومق ٥  
عدلت به صارت ثلاث عشرة دقيقة وأربع عشرة ثانية وست وثلاثين  
ثالثة وأربع وثلاثين رابعة وثلاث رابعة تكون الحركة الوسطى  
فيها: قسط، هـ، ن، نا، ط، وبمجموعها الى الحصة الوسطى للاعتدال:  
رسو، م، هـ، بـج، م، وهو الاصل الذى وضعت مدققا في اول جداول  
الحركات بعد نقصان درجتين منه لما سأتى ذكره في تقطيع التعديل وكذلك ١٠  
الاج فان حركته في اربع عشرة سنة فارسية ومائتين واحد وعشرين يوما  
وثمان وخمسين دقيقة



وربع دقيقة هي تقدم  
متصف الصيف المذكور  
هذا النوروز: (٠)  
يب، مب، ج، نا، بـج،  
(٠) واذا زدناها على  
موضعه المذكور حيثئذ  
حصل أصله الموضوع  
في اول جداوله كما هو.

## استخراج الحصة والاولج لكل وقت

فمن اراد الحصة والاولج من الجداول لوقت مفروض في تاريخ يزدجرد نقله اولاً الى نصف نهار غزوة ووضع سنى التاريخ بالسنة المنكسرة وشهره المنكسر واليوم المعطى منه بسمته والماضى بعد نصف نهاره الى الوقت المعطى من دقائق الايام وما تلاها وزاد على كل واحد من الدقائق ومن الثوانى وما بعدها واحداً من جنسها ابدائماً دخل السنين في جدول المجموعة وأخذ ما يقابل الموجود فيها من الحصة ، ومن الاولج واثبت كل واحد منهما على حدة وادخل ما عسى يبق معه من السنين في جدول المبسوطة وأخذ ما يجياله من الحصة والاولج وزادهما على ما أخذ بالمجموعة كل واحد على صاحبه ١٠ مراتبه ، وكذلك أدخل اسم الشهر في جدول الشهور وسمه اليوم المعطى منه أعنى للثانى اثنين وللثالث ثلاثة وعلى هذا القياس الى آخرها وأخذ بهما ما بازاتهما وفعل به مثل ما فعل بالمأخوذ من حبال المبسوطة ورفع ما يجتمع في المراتب كل سفلى ستين واحداً الى التى فوقها وألقى ما اجتمع في الدرج من الادوار التامة التى كل واحد منها ١٥ ثلاث مائة وستون ، واما الكسور التابعة لصحاح الايام وقد زاد على - آحاد كل منزلة واحداً فانه يدخل كل واحد منها في جدول الايام وتأخذ ما يجياله من الحصة والاولج ويحطها بقدر منزلة الكسر أعنى لدقائق الايام مرتبة واحدة بوضع صفر واحد فوقهما ، ولثوانيهما ثلاث مرتبتين بوضع صفرين فوقهما ، ولثوانيهما ثلاث مراتب ٢٠ بوضع ثلاث اصفار فوقهما على هذا القياس ما بعدها ، ويزيد ذلك على

على ما اجتمع معه كل واحد منهما على صاحبه وكل مرتبة على  
سميتها، فتجتمع حصة الشمس بنقصان درجتين واولجها للوقت المفروض  
من التاريخ المعطى ليزدجرد يلد غزوة، فان رام ذلك لوقت يتقدم  
هذا الوقت الذى اصلناه اخذ ما بينه وبين اول سنة اربع مائة ليزدجرد  
ووضعه كما تقدم وزاد على كل واحد من السنين والشهور ٥  
والايام واحدا كزيادته على ما تحتها من الدقائق والثواني ليصير كلها  
منكسرة فان بناء الجداول عليها، ثم استخرج لها الحصة والاولج على  
مثال ما تقدم فما حصل منها قصص منه اصله الموضوع فى جدول  
المجموعة بازاء الاربع مائة، وما بقى قصصه من اصله فبقى كل واحد  
منها للوقت المفروض، واستخرج حركات الكواكب الوسطى وسائر ١٠  
الحركات المستوية من جداولها على هذا المثال .

## الجدول المتعلق بحصة الشمس و اوجه

حيث الشمس										السنون الشمس الشمس الشمس	
أوج الشمس	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
ساعات	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
٢٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
٣٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
٤٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
٥٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
٦٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
٧٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
٨٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
٩٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١٠٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١١٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١٢٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١٣٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١٤٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١٥٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١٦٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١٧٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١٨٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
١٩٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن
٢٠٠	د	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن

(١) ب : ح (٢) ب : د (٣) ب : هـ (٤) ب : و (٥) ب : ز (٦) ب : ح (٧) ب : ط (٨) ب : ي (٩) ب : ك (١٠) ب : ل (١١) ب : م (١٢) ب : ن



الاحصاء في الشهور الفارسية							الحصة في الشهور الفارسية						
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	فروردین
ل	مب	به	يز	د	٠	٠	ما	نخ	و	ج	لد	كط	اردی بهشت
ا	كا	لا	لد	ح	٠	٠	كب	نولج	ز	يب	ح	نط	خرداد
لب	دا	من	نا	يب	٠	٠	د	ند	يا	مب	مب	فح	تير
ج	ن	ب	ط	يز	٠	٠	مه	نخ	و	كه	به	فح	مرداد
لد	لب	مب	كو	كا	٠	٠	كو	كا	نط	ل	ن	فز	شهریور
ه	به	لد	مب	كه	٠	٠	ح	مط	م	لو	كج	فمز	مهر
لو	نوا	مط	٠	ل	٠	٠	مط	نوا	مز	مب	كز	رو	آبان
يب	يز	نخ	٠	له	٠	٠	يز	نوا	كه	لب	كط	رما	آذر
مب	نط	مب	مب	لط	٠	٠	مب	يب	كج	لو	له	رعا	دی
مب	مب	مب	له	مب	٠	٠	م	كب	كط	م	ما	لو	بهمن
مد	كد	مب	نب	م	٠	٠	كا	مو	ك	مب	مز	شد	اسفندار مد

(١) ب : د ، ز ، كط ، مد على ترتيب المذكور .

السنون المبسوطة	حصة الشمس						أوج الشمس					
	درج	دقائق	ثوان	ثوان	دقائق	درج	درج	دقائق	ثوان	ثوان	دقائق	درج
ا	شنت	مد	نج	مح	ط	ج	ب	٠	٠	ب	ا	ز
ب	شنت	كط	مز	لو	لح	و	ه	٠	ا	مد	ك	ب
ج	شنت	يد	ما	كد	نو	ط	ح	٠	ب	لو	ل	ج
د	شنت	ظ	له	لج	يو	يب	ما	٠	ج	كح	م	د
ه	شنت	مد	كط	ا	له	يه	يد	٠	د	ك	ن	ه
و	شنت	كط	كب	مط	ند	يج	يز	٠	ه	يج	٠	و
ز	شنت	يد	يو	لح	يج	كا	ك	٠	و	ه	ي	ز
ح	شنت	ظ	ي	كو	لب	كد	كج	٠	و	ز	ك	ح
ط	شنت	مد	د	ند	نا	كو	كو	٠	ز	مط	ل	ي
ي	شنت	كح	نج	ج	ي	ل	كط	٠	ح	ما	م	نا
يا	شنت	يج	نا	نا	كط	لج	لب	٠	ط	لج	ن	نب
يب	شنت	نج	مه	لط	مح	لو	له	٠	ي	كو	٠	نج
يج	شنت	مح	لط	كح	ز	لط	لز	٠	يا	يج	ي	يد
يد	شنت	كح	لج	نو	كو	مب	م	٠	يب	ي	ك	يه
يه	شنت	يج	كو	د	مه	مه	مج	٠	يج	ب	ل	بو

(١) ب : ب (٢) ب : ز (٣) ب : نج .

يو	شنه	نخ	ك	بج	د	صح	مو	٠	بج	يد	م	يز	نو	يا
يز	شنه	مج	يد	ما	كج	نا	مط	٠	يد	مو	ن	بط	ج	كر
بج	شنه	لح	ح	كط	مب	د	نب	٠	٠	لظ	٠	ك	ي	مج
بط	شنه	بج	ب	بج	ا	ز	ه	٠	بو	لا	ي	كا	يز	نخ
ك	شند	ز	نو	و	كا	٠	مح	٠	٠	يز	ك	كب	كه	يد
كا	شند	مب	مط	د	م	د	ا	٠	٠	بج	ه	ل	كج	لب
كب	شند	كر	مج	مب	بط	ز	د	٠	٠	بط	ز	م	كد	لظ
كج	شند	يب	لز	لا	بج	ي	ز	٠	٠	بط	ظ	ن	كه	من
كد	شنج	ز	لا	بط	لز	نخ	ي	٠	ك	نب	٠	كو	ند	يز
كه	شنج	مب	كه	ز	يو	نو	يب	٠	٠	كا	مد	ي	كج	ا
كو	شنج	كر	ع	نو	ه	ظ	ه	٠	٠	كب	لو	ك	كط	ح
كر	شنج	يب	يب	مد	لد	كب	بج	٠	٠	كج	كج	ل	ل	يو
لح	شنب	ز	و	لب	نخ	كه	كا	٠	٠	كد	ك	م	لا	كج
لظ	شنب	مب	٠	كا	نب	كج	كد	٠	٠	كه	يب	ن	لب	ل
ل	شنب	كو	يد	ط	لا	لا	كر	٠	٠	كو	ه	٠	لج	لز

(١) ب: نخ (٢) ب: د (٣) ب: ط (٤) ب: نو .

الأيام والكسور	حصة الشمس							أوج الشمس						
	درج	دقائق	و'	و'	دقائق	و'	و'	درج	دقائق	و'	و'	دقائق	و'	و'
ا	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ب	٠	قط	ح	يب	ز	و	لج	٠	٠	ح	لد	لا	كه	٠
ج	ا	نخ	يو	كد	يه	نخ	و	٠	٠	يز	ط	ب	ن	٠
د	ب	نز	كد	لو	كج	مط	م	٠	٠	كه	مع	لد	يه	٠
هـ	ج	و	لب	خ	لا	مو	يج	٠	٠	لد	يج	هـ	م	٠
و	د	هـ	ما	٠	لط	مب	مو	٠	٠	مب	نب	ل	هـ	٠
ز	هـ	ند	مط	يب	مز	لط	ك	٠	٠	نا	كر	ح	ل	٠
ح	و	انخ	ز	كد	هـ	له	نخ	٠	٠	ا	٠	لط	هـ	٠
ط	ز	نخ	هـ	لز	ج	لب	كر	٠	٠	ا	ح	لو	يا	ك
ي	ح	نب	يج	مط	يا	كط	٠	٠	٠	ا	يز	بي	مب	هـ
يا	ط	ا	كب	ا	بط	كه	لج	٠	٠	ا	كه	مه	يد	ي
يب	ي	ن	ل	يج	كر	كب	ز	٠	٠	ا	لد	بط	مه	له
يج	يا	مط	لح	كه	له	يج	م	٠	٠	ا	مب	يدا	يز	٠
يد	يب	خ	مو	لز	مع	يه	يج	٠	٠	ا	نا	كح	خ	كه
يه	يج	مز	ند	مط	نا	يا	مز	٠	٠	ب	٠	٠	بط	ن

(١) ب : ع (٢) ب : د .

يو	يد	مو	ج	ا	ظ	ح	ك	•	•	ب	ح	لز	نا	يه
يز	يه	مو	يا	يد	ز	د	ند	•	•	ب	يز	يب	كب	م
يج	يو	مه	لط	كو	يه	ا	كز	•	•	ب	كه	مو	ند	ه
يط	يز	مد	كز	لح	كب	نخ	•	•	•	ب	لد	كا	كه	ل
ك	يج	ميج	له	ن	ل	ند	لد	•	•	ب	مب	نه	نو	ه
كا	بط	مب	مد	ب	لح	نا	ز	•	•	ب	نا	ل	كح	ك
كب	ك	ما	نب	يد	مو	مز	م	•	•	ج	•	د	ظ	مه
كج	كا	ما	•	كو	ند	مد	يد	•	•	ج	ح	لط	لا	ي
كد	كب	م	ح	لط	ب	م	مز	•	•	ج	يز	يد	ب	له
كه	كج	لط	يو	نا	ي	لز	كا	•	•	ج	كه	ميج	لد	•
كو	كد	لح	كه	ج	يج	لج	يد	•	•	ج	لد	كيج	•	كا
كز	كه	لز	لج	يه	كو	ل	كز	•	•	ج	مب	يز	لو	ن
كح	كو	لو	ما	كز	لد	كز	ا	•	•	ج	نا	لب	ح	يه
كط	كز	له	مط	لط	مب	كج	لد	•	•	د	•	و	لط	م
ل	كح	لد	لز	نا	ن	ك	ز	•	•	د	ح	ما	يا	ه

(١) ب : م (٢) ب : د (٣) ب : و .

الآباء والكسور	حصة الشمس						أوج الشمس					
	درج	دقائق	فوتات	فوتات	درج	سوادس	درج	دقائق	فوتات	فوتات	درج	سوادس
لا	كل	لا	و	ج	ي	ما	٠	٠	د	يز	هـ	مب
لب	ل	لج	يد	و	ي	يد	٠	٠	د	كه	ن	ي
لج	لا	لب	كب	كح	يد	ط	٠	٠	د	لد	كد	مه
لد	لب	لا	ل	م	كب	و	٠	٠	د	مب	ط	يو
له	لج	ل	لح	نب	ل	ب	٠	٠	د	يا	لج	مع
لو	لد	كل	ن	د	لر	نظ	٠	٠	٠	٠	ح	ط
لز	له	كح	هـ	يو	مه	نو	٠	٠	٠	٠	ح	مب
لح	لو	كح	ج	كح	نج	نب	٠	٠	٠	٠	يز	كب
لط	لد	كر	يا	ما	ا	مط	٠	٠	٠	٠	كه	نا
م	لح	كو	ط	ي	ط	مه	٠	٠	٠	٠	كو	كه
ما	لط	كه	كح	٠	يز	مب	٠	٠	٠	٠	مب	نو
مب	م	كد	لو	يز	كه	لح	٠	٠	٠	٠	له	كح
مب	ما	كح	مد	كل	لج	له	٠	٠	٠	٠	ط	نظ
مد	مب	ك	نب	ما	ما	لا	٠	٠	٠	٠	ح	مد
مه	مد	كب	٠	ي	مط	كح	٠	٠	٠	٠	يز	ط

(١) ب : ح (٢) ب : ط (٣) ب : ا (٤) ب : ل (٥) ب : ح

مو	مد	كا	ط	ه	يزا	كه	ا	و	كه	بيج	النج	مو
مز	مه	ك	يز	بيج	ه	كا	له	و	لد	كح	ه	ما
مع	مو	يط	كه	ل	بيج	بيج	ح	و	مع	ب	لو	لو
مط	مز	بيج	بيج	لج	مب	كا	يد	مب	و	نا	لر	ح
ن	مع	يز	ما	يد	كط	نا	يه	و	ز	ه	نا	لط
نا	مط	يون	و	لر	ز	مع	مب	و	ز	ج	موي	نا
نب	ن	يه	نخ	بيج	مه	د	كب	و	ز	يز	ك	مب
نخ	نا	يه	و	ل	نخ	ه	ه	و	ز	كه	يد	بيج
ند	نب	يد	يد	مع	ه	ز	كط	و	ز	لد	كط	مه
ه	نخ	بيج	كب	يه	ح	ند	ب	و	ز	بيج	د	يو
نو	ند	يب	لا	ز	يون	له	له	و	ز	نا	لح	مز
ز	ه	يا	لط	يط	كه	مز	ط	و	ح	ه	بيج	فظ
نخ	نوي	مز	لا	لب	مع	مب	مب	و	ح	ح	مز	ن
فظ	لر	ط	يه	مع	م	م	يه	و	ح	يز	كب	كب
س	نخ	ط	ج	ن	مع	لو	مط	و	ح	كه	نو	نخ

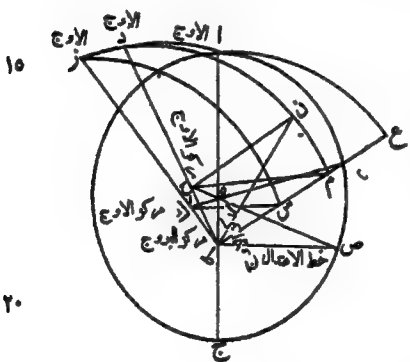
(١) ب : ز (٢) ب : نخ (٣) ب : لو (٤) ب : ه .

## الباب العاشر فى تقطيع التعديل وتقويم الشمس

قد تقدم ان السبب الذى دعا الى الاعراض عن تصيير مبادئ  
السنين مبادئ الادوار المستوية هو حركة الاوج، وان وضعنا هذه  
الحركة حول مركز فلك البروج ليس عن ايجاب اعتبار له وانما  
هو تقليد للجمهور الذين يرونها قد أطبقوا على ذلك ولم يظهر من  
الاعتبارات ما يوضح الحال او يؤكد ما يخطر بالبال من جهة التفاوت  
الحاصل من اختلاف الاعمال فى الاوج ان حركته مختلفة عند مركز  
فلك البروج، قد يكون الظن فى ذلك جذاً، وهذا بيته هو السبب  
المانع عن افتتاح الادوار المستوية بالاعتدال الربيعى الذى جعل فى  
هذه الصناعة بالاصطلاح مبدء الدور<sup>١</sup>.

١٠

(١) ولايضاح ذلك نعيد فلك الاوج بارقامه ونع از، من القللك الممثل  
و: ط ب ع، الخط الذى ينتهى بالرؤية الى الاعتدال الربيعى، وقوسا:  
ا د، دز، متساويتان ونصل: ط د، ط ز وندير على مركز:



١٥

٢٠

(١٠٦)

ط، ويعد: ط ه،  
قوس: ه ح ك، التى  
عليها مسير مركز  
فلك الاوج، وليكن  
وضع فلك الاوج  
عند انتهاء مركزه  
الى: ح، قوس: د م،  
عند انتهاءه الى قوس:  
ك ز س، ونصل: ح م،

(١) ابتداء شكل: ١٠٦.



كس ، فقطعتا : م س ، هما المحاذيتان للاعتدال الريعى ، وقى  
 الوضعين وتمديلاهما زاويتا : ح م ط ، ك س ط ، ولاخفاء بان نقطة :  
 ب ، قد تحركت من خط الاعتدال بتحريك فلك الاوج وكأنها فى الوضع  
 الثانى فقطعتا : فزاوية : س ، لذلك هى زاوية : ط ص ه ، فاذا فصلنا من  
 عند : ا قوسا مساوية لقوس : د ن م ، كانت قوس : ا ب ص ، فكانت زاوية :  
 ه ص ط ، هى زاوية : ح م ط ، لكن زاويتى : ط ص ه ، : ط ب ه ،  
 مختلفتان ، فزاويتا : ط ب ه ، : ط م ح ، غير متساويتين ، ويمثل ذلك يتبين  
 اختلاف زاويتى : ط ب ه ، : ك س ط ، وزاويتا : ه م ط ، : ح م ط ، : ك س ط ،  
 مختلفة فاذا كانت قوسا : ا د ، د ز ، حركتى الاوج فى ستين متواليتين  
 ١٠ وقد استبان اختلاف التعديل عند مبدئها فقد اتضح مع اختلاف  
 السنين ان النقط المختلفة من فلك الاوج للاعتدال الريعى مختلفة .  
 فنقول بعد هذا انالو جعلنا مبدأ وسط الشمس من نقطة : ب ،  
 المحاذية للاعتدال كان الوسط منها الى موضع الشمس من فلك  
 الاوج فى الوقت المفروض إما فى اقل من دورة واحدة وإما فى اكثر  
 منها الى وقتئذ تكون نقطة : ب ، قد زالت عن تلك المحاذة وصار  
 ١٥ فيها بدلها اخرى وكأنها : م ، فوجب ان يستخرج قوس : م د ، على  
 ما تقدم من رد المقوم الى الوسط وزيادتها على الحصة ليكون مجموعها  
 وسط الشمس ، حينئذ واذا كان الحال على هذا من دوام تغير  
 النقطة المحاذية التى صيرت بالاصطلاح مبدعا دام تغير العمل فى ضبط  
 ٢٠ الوسط منها من غير فائدة فيه ، ومتى افتحت تلك الادوار من نقطة

(١) ج ب : المحاذية .

بينها في فلك الاوج دون اعتبار نقطة معينة في فلك البروج تساوت  
ونقطة الاوج ظاهرة فيه محضة نصفه عمدة، وتحرى عن اختلاف  
التعديل وبعدها عن الاعتدال في الاوقات المفروضة معلوم فيها يتظم  
الحال في حصول الحصة الوسطى بالحقيقة، وتطرد امر المقوم في حصوله  
منها ومن الاوج، فهذا هو السبب الذى عدل في عن الوسط الى الحصة ه  
فيجب ان قبل الآن على تعديلها لا كمال العرض، ومن البين ان الشمس  
مى كانت على احدى قطبى: ا، الاوج و: ج، الحضيض اتحد خطا  
البصر من مركزى: ه، ط، وانه اذا كان لها عنها بعد .

(٢) وليكن المثال: اب، تباين خطا: ه، ب، ، ط، ، فصار: اب، البعد

- عن الاوج مدركا من: ه، زاوية: ا، ه، ب، المقدرة بالحصة الوسطى، ١٠  
ومن: ط، زاوية: ا، ط، ب، المقدرة بالحصة المقومة وزاوية: ه، ب، ط،  
التي هي فضل ما بينها اذا قصت من زاوية: ا، ه، ب، بقيت زاوية: ا، ط، ب  
فزاوية الفضل هي المطلوبة للتعديل، ونقطة: ب، لا تخلو من اوضاع  
خمسة تحصل بحسب موقع العمود النازل منها على قطر: ا، ه، ج .

- فالاول منها اذا وقع فيما بين: ا، ه، تكون الحصة الوسطى اقل من ١٥  
ربع دور .

والثاني اذا وقع على: ه، يكونها ربما تأما .

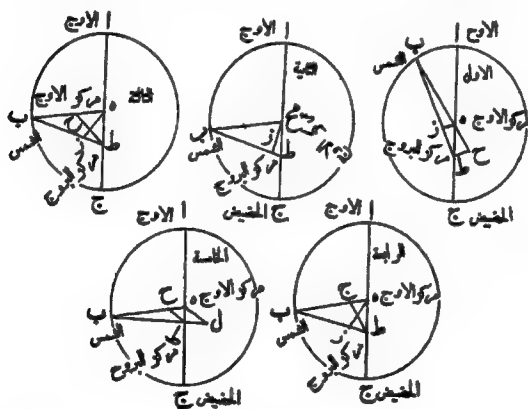
والثالث اذا وقع فيما بين: ه، ط، ، زيادتها على الربع مع

قصورها عن مجموع الربع وغاية التعديل .

(١) ب: الحصة (٢) ج، ب: معها (٣) ابتداء شكل ١٠٧: (٤) ب، ج: زيادتها .

والرابع اذا وقع على : ط ، بمساواتها بمجموع الربع والتعديل  
الاعظم .

والخامس اذا وقع فيما بين تقطبي : ط ج ، بزيادتها على هذا  
المجموع ثم نخرج من مركز : ه ، على : ط ب ، الذي هو البعد عن  
الارض عمود : ه ز ، فيكون جيب زاوية : ه ب ط ، في الدائرة المساوية  
لفلك الاوج وهو جيب التعديل بالاطلاق، ولمعرفته نزل من : ط ،  
عمود : ط ح ، على : ه ب ، ففي مثلث : ه ط ح ، زاوية : ط ه ح ، بمقدار  
الحصة الوسطى وزاوية : ه ط ح ، بمقدار تمامها لأن زاوية : ه ح ط ،  
قائمة وهو معلوم الزوايا، وفيه ضلع : ه ط ، معلوم وهو ايضا معلوم  
الاضلاع و : ط ب ، معلوم لقوته على : ب ج ، ح ط ، ونسبته الى : ط ح ،  
كنسبة : يه ، الى : ه ز ، ف : ه ز ، جيب التعديل معلوم وزوايا التعاديل  
مختلفة المقادير بحسب الابعاد عن الاوج وعظماها الوضع الرابع



(١٠٧)

فان

فان ما بين المركزين في سائر الاوضاع يقوى على جيب التعديل، على :  
 طز، فيكون أصغر ما بين المركزين وهو : ه ز ، في الرابع قوسه ايضا  
 أعظم الجميع .

- فان اريد حسابه مجردا عن البرهان المتقدم فليضرب كل واحد  
 من جيب الحصة وجيب تمامها في جيب التعديل الأعظم، فيجتمع من جيب ٥  
 الحصة المحفوظ الاول ومن جيب تمامها المحفوظ الثاني، وليرد المحفوظ  
 الثاني على واحد ان كانت الحصة أقل من تسعين ولينقص من الواحد ان  
 كانت اكثر من تسعين ونضرب كل واحد من هذا الحاصل ومن  
 المحفوظ الاول على حدة في مثله، ويؤخذ جذر مجموع المبلغين فيكون  
 البعد عن الارض، واذا قسم عليه المحفوظ الاول خرج جيب التعديل ١٠  
 للحصة المفروضة وهو ما اريد .

- (٢) فاذا تقرر تقطيع التعديل للحصص التي يشتمل عليها احد نصفي  
 الدائرة فانه كذلك في النصف الآخر لانه في كل بعدين متساويين  
 عن جنبتي الاوج على مقدار واحد، فليكن البعدان في صورة واحدة  
 من المتقدمة : اب، ام، ونخرج من طرفيها الى المركزين خطوطا ١٥  
 فتساوي تعديلاهما بتساوي زاويتي : ه ب ط، ه م ط، لتساوي المثلثين وكلاهما  
 كما قلنا نقصان الحصة المعدلة عن الوسطى ولكن الحصة في نصف  
 دائرة : ج م ا، لا يؤخذ عن الاوج الى خلاف توالي البروج حتى يكون :  
 ام، ويكون التعديل نقصانا عنها، وانما الحصة لنقطة : م، هي : اج م،  
 تكمله البعد بالحقيقة وزاويتها كمال زاوية : ا ه م، الى اربع زوايا ٢٠

قائمات، وبسقوط نصف الدائرة عن كلتي الحصتين الوسطى والمعدلة تكون زاوية الوسطى : ج ه م ، وهي أصغر من زاوية : ج ط م ، التي للمعدلة ، فقد صار التعديل في هذا النصف زيادة ، واتضح سبب الاقتصار فيه على نصف الدائرة فقط ، وظنه قوم ربما ما شاهدوه من تقريرات الهند غير محققين آياه ، فلنخرج قطر : م ه ك ، لثتوى ١ بدا : ا ب ، ك ج ، احدهما عن الاوج والاخر عن الحضيض ، لكن : م ط ، أعظم من : ط ك ، فزاوية : م ك ط ، أعظم من زاوية : ط م ك ، المساوية لزاوية : ه ب ط ، فليس التعديل بواحد لهذين البعدين حتى يقتصر في التعديل على الربع دون النصف ، وقد حسبت التعديل لدرجة درجة في ١٠ فلك الاوج لتضمنه في الجداول للاستعمال .

ولما علم انه في النصف الاول نقصان وفي الثاني زيادة ثم كان أعظم التعاديل غير بالغ تمام درجتين نقصانها من اصل الحصة ثم



(١٠٨)

وضمنهما في الجدول بازاء كل حصة ، ثم نقصنا منهما تعديل الحصة في الاوج في الاول ١٥ من نصف الدائرة مبتدأ فيه من عند جزوين في سطر العدد وزدنا عليهما تعديل الحصة في النصف الآخر حتى اذا زيد ما بقى في الجداول على الحصة ابدا كانت معدلة ، واستغنى في

(٢) ب ، ج : ليسرى

المؤامرة عن الشرطة فن اراد موضع الشمس المقوم لوقت مفروض  
استخرج له حصتها و اوجها ثم ادخل الحصة في سطر العدد و أخذ ما بازائها  
من التعديل ، فان كان مع صحاح الحصة دقائق و ما تلاها ضربها فيما بازاء  
الصاح في جدول التصحيح ، و زاد المجتمع على ما كان اخذ بالصاح  
من التعديل ان كان ما يتلوه اكثر و نقصه منه ان كان ما يتلوه اقل ،  
فيحصل التعديل المصحح و نزيده دائما على الحصة و على ما بلغ الاوج  
فيجتمع بعد مقوم الشمس من اول برج الحمل .

جدول التعديل و التصحيح

(جدول التعديل والتصحيح)

سطر العدد				١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
التعديل	درج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثوالت	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
التصحيح	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثوالت	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	سطر العدد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
التعديل	درج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثوالت	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
التصحيح	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثوالت	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	سطر العدد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
التعديل	درج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثوالت	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
التصحيح	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	ثوالت	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
	سطر العدد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠







تجويد (١) تجويد (١)

سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	رابع	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	رابع	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التعديل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	رابع	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠





سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التحويل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	رابع	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التحويل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	رابع	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التحويل	درج	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
التصحيح	دقائق	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثواني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	ثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
	رابع	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠





سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التعديل	درج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التعديل	درج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التعديل	درج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التعديل	درج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
سطر العدد		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
التعديل	درج	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	دقائق	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	ثواني	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
	ثالث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧





[illegible]

## الباب الحادى عشر فى تعديل الزمان ونقل

### الأيام المختلفة الى المستوى الوسطى

قد تقدم فى التقرير ان الزيادة فى اليوم على كال الدورة متربة  
من اختلافين: أحدهما من جهة المسير والآخر من جهة أزمان مطالبه،  
٥ فمعلوم ان نصف الدائرة التى اليه العمود اذا كان من الاق كان  
الميل عليه فى كل عرض بمقادير مخالفة لما فى الآخر لاختلاف المطالع  
فيها، واذا كان من فلك نصف النهار كان عاماً لجميع العروض ولاجله  
مع سهولة قتل الاوقات فى البلاد من واحد الى آخر على فلك نصف  
النهار انتج اهل هذه الصناعة اليوم من عنده استحصانا واستسهالا،  
١٠ واذا علم ان الايام الموجودة حاضري مختلفة وان قرر اختلافها فى  
افرادها وفى العدد اليسير منها وكثير جماعاتها وكثرتها، قد علم ان  
الحركات الوسطى المستوية موضوعة للشمس والقمر والكوكب وغيرها  
فى الكتب على تساوى الايام مبنية على تقدير اليوم الاوسط بين أعظم  
المختلفة وبين أصغرها، ولذلك يجب ان يحول الزمان المعطى مختلفا الى  
١٥ ذلك المقدار تستخرج الحركة به، وكل مدة عرف موضع الشمس بالحركة  
المستوية وبالمختلفة على طرفها فان من مطالع مقومها فى بدو المدة الى  
مطالع مقومها فى منهاها هو مجموع مطالع الزادات على ادوار معدل  
النهار فى الايام بسقوط ما تتم منها دورا، وهذا هو مقدار تلك المدة  
بالايام المختلفة، فليكن المستعمل فيها مطالع خط الاستواء ليطرد من فلك

(١) من م، ج، د، و، هـ، ز.

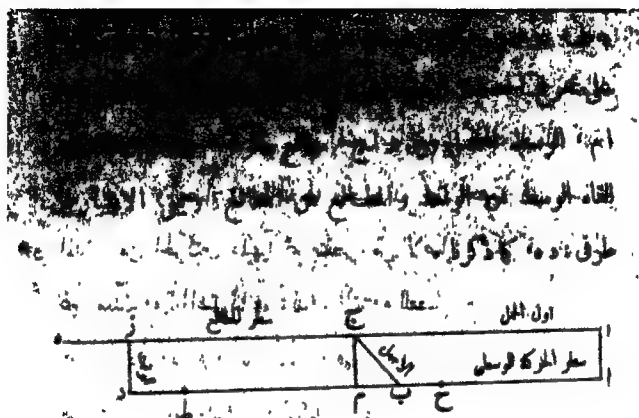
نصف النهار على نظام كلي .

- واما ما بين العطين على طرفي الحصة فهو الحركة الوسطى فيها  
لو كانت أيامها مستوية لكن المأخوذة المطالع هو مجموع حركتي الشمس  
والاوج، فهذا يجب ان يزداد الاوج على الحصة في طرفي الحصة ثم يلحق  
متقدمها من المتأخر ليحصل المسير الاوسط في المدة وان ساوى مطالعة  
كانت الاختلافات في أيامها متكافئة فذهب زيادتها بالنقصان فكان  
الزمان معدلا بنفسه وان اختلفا، والموجود هو المختلفة كان الفضل  
بينهما هو الازمان التي تلحق المأخوذة وسطى بها حتى يكون وسطى  
معادلة للمختلفة، وتأخذ حصة هذه الازمان من الحركتين اعني الحصة  
والاوج فيزداد مجموعها على ما بين الوسطين ان كانت الايام المختلفة ١٠  
أكثر بلامة زيادة حاصل المطالع على حاصل الوسط وينقص منه  
بمكس هذه العلامة، واذا كان احد طرفي المدة ثابتا أمكن وضع أصل  
له ثابت كالتاريخ الذي اختارنا به وهو اول سنة اربع مائة ليزدجر  
نصف النهار بنزلة، فان وسط الشمس له هو مجموع ما وضناه من  
الأصل لكل واحد من الحصة والاوج، واذا أخذنا له التعديل كان : ١٥  
ا، ط، ا، د، فالقولم اذن في الحوت : د، ج، ك، ب، و مطالعة في  
خط الاستواء : شد، ب، ا، و مجموع الاعلين المذكورين : شن،  
د، د، ط، فالفضل بينهما : د، ك، ز، ج، واذا زيد هذا الفضل على  
ذلك الوسط ساوى مطالع مقومه و صار العمل به على هذه الممارسة  
يستخرج الحصة والاوج للوقت المعطى ويحفظ كل واحد منهما، ثم يزداد ٢٠

على جملتها : د ، كح ، لز ، ج ، فيجتمع الوسط المحصل في قوس الشمس بالمحفوظين ، ويقابل مطالع مقومه في خط الاستواء بالوسط المحصل ، فإذا استويا استغنى الوقت وما اخرج به عن تعديل الزمان ، وكان مقوم الشمس هو المطلوب ؛ وإن اختلفا ضرب الفضل بينهما في عشر دقائق ، فيخرج تعديل الزمان به باقي الأيام ، ويؤخذ له حركتا الحصة والإوج ، ثم ينظر فإن كان الوسط المحصل لكثير من المطالع التي تقيس بينهما نقص تعديل الزمان من تباين الوقت المطلق وحركة الحصة فيه الحصة المحفوظة وحركة الأوج فيه من محفوظه ، وإن كان الوسط المحصل أقل من المطالع زيد كل واحد بما ذكرنا على نظيره فتصير معدلة ثم يمدد تقويم الشمس عليها ليكون ذلك موضعها بالحقبة .

(٢) ويان ذلك إن : ١ ، أول الحمل و : ب ، ج ، وقت الإصل الذي اصلناه ؛ و : اب ، وسط الشمس فيه ؛ و : ج ، مطالع مقومها أزيد كما ذكرنا بالمثل ؛ وليكن : اد ، الوسط للوقت المعطى و : اه ، مطالع مقومه فإذا كان : هـ ، الجركة الوسطى على أن الأيام متساوية و : ج ، الدور إن بالمقوم على أن الأيام مختلفة كالوجود كان فضل ما بينهما ، وليكن المثال : هـ ، زيادة المطالع هو أزمان ما بين الوجود وبين الموضوع الموهوم ؛ فإذا زادت حصتها من المدة على أيام : يد ، الوسطى ، عادت أيام : ج ، المختلفة ؛ ليكن بقية تقصينا من أصل الحصة بدرجتين ، بقيت الحصص البنية وعليها ناقصة ؛ بما في كل وقت ، ونفوس ، كل واحد من ثلث بخ ،

(١) ج ، حركته (٢) ابتداء بكرة : ١٤٩ (٣) ج ، بين : بينة .



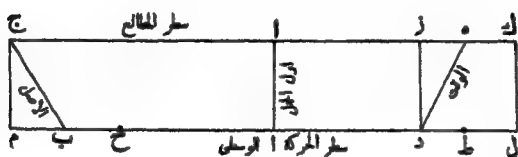
(١٠٩)

وعلى قياسه تعديل الزمان للوقت المعطى متقدماً لوقت أصل هذا التاريخ  
وقد تقدم كيف يستخرج له الحصة والايوج، فإذا حصل له حفظاً  
وقومت الشمس عليها وأخذ مطالعها في خط الاستواء ثم جمع  
الحفوظان وزيد عليه: د، كح، أر، ج، وأخذ فضل ما بين الجملة وبين  
المطالع المأخوذة وضرب في عشر دقائق فيجتمع تعديل الأيام بدقائقها،  
ومنى استخرج له بما يخصه من حركتى الحصة والايوج زيد كل واحد  
منها على نظيره ان كان الفضل للمطالع على هذه الجملة، ونقص منه ان  
كان الفضل للجملة .

(١) ولتسهيل تصور ذلك نعيد ما نحتاج اليه على وضعه وليكن

كل واحد من : ا، ك، ال، دوراً تاماً، وكأنا استخرجنا الحصة  
للدة التي بها تقدم الوقت المعطى تاريخ الاصل ونقصناها من الاصل

فانتمينا الى نقطة : ط ، وحصل معنا البعد من الاوج ، فاذا جمعناهما كان : لط ، وزيادة الدرجتين المتفوضتين<sup>١</sup> تصير : لد ، وليكن مطالع مقومه : كه ، ففي المدة التي كان السير فيها : يد ، كانت ازمان الدور ان : ج هـ ، والفضل في مثالنا لها فيجب ان تزداد حسنة من المدة على هـ المدة ومن الحركتين عليها ثم ينقص من الاصل ولكن نقصاننا لها غير معدلة ، والحاصل لنا هو : لد ، و : كه ، والفضل بين : دب ، هـ ج ، هو مجموع : هـ ز ، ب م ، اما : ب م ، فهو : ب ، كح ، لز ، ج ، واما : هـ ز ، فهو فضل ما بين : لد ، كه ، لكنه لم يحصل الا بعد زيادة درجتين على الوسط ، ومعلوم ان بمجموع هاتين الزياتين يتساوى : ام ، اج ، ١٠ . ويسقطان معا ويبقى : اه ، اد ، لكن : هـ ز ، الفضل بينهما هو الفضل بين تكمليتهما الحاصلتين ، فالشرطة ثابتة والعمل على حاله .



(١١٠)

تمت المقالة السادسة من القانون المسعودي

بحمد الله ومنه وحسن توفيقه .

(١) ب ، ج : المقومين (٢) وقع في ب : وتم يتألفا نصف الاول منه والحمد لله رب العالمين وحصل الله على سيدنا محمد وآله اجمعين ، وكتب ابو الفتح نصر بن محمد بن مه الله بن مسعود في مصحف ربيع الاول سنة اثني وستين وحرر ما ج .

(و ١٩٦ هـ، ج ٢١١ هـ، ب ١٢١ هـ)

## المقالة السابعة

اما اذا تقدم من ذكر احوال لشمس ما امكن تقريره فى الوقت بحسب ما سمح الزمان به فان الترتيب التعليمى يوجب اردافه بذكر احوال القمر و تصحيح ما يمكن منها و الرجوع فيما بقى الى عمله بطليوس ه الى ان يتفق التوفيق لمجتهد فيرصد او يقع اليه من الارصاد ما يتمكن به من المطلوب باذن الله تعالى و حسن تيسيره .

## الباب الاول فى ذكر حركات القمر و حكاية

### الاراء فى مسيره المستوى و المختلف

- ١٠ ان حركة الشمس و القمر الى توالى الروج لما لم يلحق بها من مقدار البطؤ ما يخيل منه لهما نحو المغرب و خلاف التوالى حركة يترامى من صفتها بالتحير فى المسير، و قد بين بطليوس ان اختلاف حركة الشمس ممكن ان يحمل سببه على فلك تدوير مابين لمركز العالم كما يمكن ان يحمل على فلك اوج محيط به مساو للفلك الممثل او اصغر منه او أعظم، وكذلك اختلاف مسير القمر على مثله لما شابه اختلاف مسير الشمس فى فضل زمان بطؤه على زمان سرعته، و انما تبانيا عند بطليوس يكون صورة اختلاف الشمس و مقداره فى اجزاء فلك الروج ثابتة على حال واحدة لثبات موضع اوجها و تغير ذلك للقمر حتى توجد



مقادير كل واحد من السرعة والبطؤ في كل واحد من اجزاء فلك البروج وذلك لا تتقال اوجه فيها، ولكن لما اوجب الوجود لاجل الشمس انتقالا عادسالمها عندنا دونه الى التشابه، ولم يفترقا في الحركة واختلافها الآفى المقدار فنقول بعد ذلك انا لما تحققنا من كسوف الشمس انه ستر القمر ه اياها عنا كما تحققنا من كسوف القمر انه منع الارض بكمودتها ضياء الشمس عن ان يصل الى الجهة المبصرة منه لم يكد يتصور ستر القمر اياها عنا الآعلى احد وجهين اما بالماسة واما بالتيان ولوماسها لكان ما يستر منها غير مختلف المقدار عند من رآه من سكان الارض وان اختلفت اوقاته عندهم بسبب اختلاف اول النهار، لكننا نجد بعض مدركه بخالف الآخر عند اختلاف مساكنهم مخالفة شديدة في الاخبار ١٠ عن مقداره حتى ربما بلغ طرفى التني والاثبات فيحكيه قوم وينق الآخرون كونه يومئذ أصلا فيحقق من ذلك ان ستره ليس على طريق الماسة وانما هو بالمباينة، ولذلك يختلف منظره كالحال فى سائر السائرات اذا قربت من الناظر وبعدت عن المستور، ولأن المباينة ١٥ فى ذلك قاذحة فى اوقات الستر فانها هى التى صرفتنا فى تعرف مواضع القمر عن الكسوفات الشمسية الى قرىاتها، وذلك ان مركز الارض والسماء لما اتحدوا وامتد ظل الارض فى خلاف جهة الشمس ثم كان مركز قرصها لازما يحيط منطقة البروج وجب منه كون سهم الظل فى سطحها على مقاطرة الشمس، واذا كان خرق القمر دائرة الظل اما ٢٠ على قطرها واما على وتر من اوتارها كان منتصف مدة ذلك الخرق ومسافة

- ومسافة القطع على السهم الخارج على ذلك الوتر أو القطر، لكن السهم اذ هو قطعه من القطر وهو أعظم جميع ما يوازيه فيما بين المحيط وبين ذلك الوتر لخصول مركز القمر على طرف ذلك السهم يكون في وسط مدة الكسوف وحينئذ ينتهى ما يظلم منه الى غاية ان لم يتم الكسوف في جرمه او اشدّها ان يتم وتحصيل موضع القمر بالآلات غير مؤدّ الى ٥ تحقيقه بسبب اختلاف المنظر فتحصيله من موضع الشمس لوقت كسوف القمر أحقّ بالتحقيق بسبب المقاطرة والقمر يخالف الشمس في التزام المنطقة لانه يميل عنها ميلا فسمى له عرضاً، وحال عرضه في تردده بمقادير المختلفة في كل واحد من اجزاء فلك البروج على مثال حال اختلاف مسيره، فلنقسم زمان عودة القمر في فلك البروج من جزء اليه بعينه عودة ١٠ الطول وزمان عودة اختلافه اليه بعينه في جميع صورته وهياته عودة الخاصة باختصاص جرمه بها، فكانها حركته الخاصة وزمان عودة عرضه الى مقداره في جهة واحدة وبينها من جهتي الشمال والجنوب بحالة واحدة من التزايد والتناقص عودة العرض وزمان عودته الى شكل لنوره مضبوط في الزيادة او النقصان وذلك عند عود بده الى القدر ١٥ المفروض له عن الشمال في جنبه واحدة من جهتي شرقها وغربها شهرا والمدة التي تشتمل على أيام تامة وعلى عودات ما ذكرنا تامة جامعة ونقول ان أيام هذه الجامعة في أشهر الاراء عند الهند: (٧٨٨٩٥٨٢٣٥٠٠٠) تم منها شهور قرية عدتها: (٢٦٧١٦٦٥٠٠٠٠) ويكون فيها من ادوار

الطول (٢٨٨٧٩٩٥٠٠٠) <sup>١</sup> ومن ادوار الخاصة: (٢٨٦٣٢٥٩٧٠٧١) .

واما بطليموس فانه حكى عن قدماء اظنهم اهل بابل والكلدانين فان لم يكونوا هم فالمصريين واليونانيين فلتقدمهم شهد كتاب بولس اليوناني البعيد العهد جداً الموجود في بلاد الهند رأيا في الجامعة يقتضى عند ازالة الكسرها فيها ان ايامها: (٨٨٩٠٢٠) وشهورها (٣٠١٠٥) وعودات الخاصة: (٣٢٢٦٥) وعودات الطول: (٣٢٥٤٩) وادوار الشمس فيها: (٢٤٣٤) مأخوذة من مقارنتها الكواكب الثابتة وهو رأى قريب مما بنينا عليه، فان هذه المقادير تخرج مقدار العودة الى الكوكب الثابت ثلاث مائة وخمسة وستين يوما وربع يوم جزوا من: (٧٣٠٢) من يوم .

ثم ذكر ان أبرخس صحح ذلك فاقضى رأيه في ايام الجامعة انها عند ازالة الكسرها فيها: (٦٠٤٨٣٣٨) وشهورها: (٢٠٤٨١٦) وعودات الخاصة: (٢١٩٥٠٤) وعودات الطول: (٢٢١٣٧٥) واقتضت حكايته في ادوار الشمس انها فيها: (١٦٥٥٩)، وهي في فلك الروج لانها تخرج مقدار الدورة ثلاث مائة وخمسة وستين يوما وربع للاجزاء من خمسين جزوا من يوم، فيجب من حكايته ان يكون الشهر عند اولئك القدماء ازيد مما عند الهند ومسير الطول والخاصة انقص وان يكون الشهر عند أبرخس أقصر ومسير الطول أسرع والخاصة أبطأ .

(١) ب ، ج : (٢٨٨٧٦٥٠٠٠٠) .

## الباب الثانى فى تقريب امر حركتى القمر

## بالحاق ما لحق الشمس به

ولأننا نحتاج فيما بعد الى استعمال حركات النيرين فانا نحوم حول تحقيقها  
لذلك ، فنقول قد صح عندنا كما تقدم فى المقالة المقصورة على أحوال  
الشمس ان أبرخس كان يرى لاجل الشمس حركة بما كان يجتهد فيه ٥  
من طلب الحركة الوسطى لها فى فلك الالوج ثم لم يوافق بطليموس فى  
مأخذها ، وكذلك ثبات اوج الشمس عنده بسبب وجوده آياه فى  
الموضع الذى ذكر ان أبرخس وجده فيه وقد وجدنا ما لم يجد منها  
شيئا بالشئ المعين ، وكما ان بطليموس استخرج حركة الشمس على مقتضى  
رأيه التى بين أبرخس وبينه ثم استعملها فى الكسوفات الثلاثة البابلية ١٠  
القديمة حتى استخرج بها وبالالوج الثابت عند مواضع القمر فيها ، كذلك  
نستعمل فيها نحن الحركة التى صحناها بما بينه وبيننا فارصاده احق  
بما عول هو عليه من الارصاد غير المدققة التى حكاه ، ولولانحى بطليموس  
على أبرخس لكانت اعمال أبرخس اولى بسبب بعد العهد وتراخى المدة  
ولم يقع الينا شئ من كتب أبرخس يستشف به الحال فعد لنا ضرورة الى ١٥  
أعمال بطليموس لانه تولاهما واحتاط فيها وان كانت احدث عهدا ، والمدة  
بيننا وبينه أقصر قدرا وقد استبان للبيان تخلف الحركات التى عند الهند  
والقدماء وعند أبرخس و بطليموس عن الرؤية تخلفا كثيرا وأوقات

الكسوفات مع ذلك مقارنة لاصولهم فدلّ ذلك على ان ما غشى حركة القمر منه مناسب لما غشى حركة الشمس .

فاذا أردنا ان يلحق بالقمر ما وجدنا في الشمس من التفاوت سلطنا فيه احد طريقين<sup>١</sup> اما ان يحل ادوار الطول التي في جامعة أبرخس المنكسرة ه بالآيام وبالدرج وعليها عمل بطليوس كلها درجا وزدنا عليها وسط الشمس في الجامعة أعنى بمجموع حصتها فاجها وذلك : شنت ، ا ، يب ، لد ، نج ، يو ، كه ، وقسمنا الجلة على مدة الجامعة فخرج مسير القمر في الطول ليوم واحد : يج ، ي ، له ، ب ، ز ، ي ، د ، ملحاقه ما لحق الشمس .

١٠ واما ان نأخذ مقدار الشهر عند أبرخس وهو من جامعته : كط لا ، ن ، ح ، ط ، ك ، يج ، ويستخرج وسط الشمس في مدته فيحده : كط ، و ، كد ، مد ، يج ، ا ، ح ، ويزيد عليه دورا ونقسم المبلغ على مدة الشهر فنخرج وسط القمر ليوم : يج ، ي ، له ، ب ، و ، ي ، د ، وعلى هذا يعمل الى ان يتضح من التصحيح ما يوافقه أو يخالفه فيعمل عليه ١٥ ويجب ان يعلم ان ما يستعمله من اجزاء المدة هي سنون مصرية ممتدة من اول تاريخ يختصر مفتحة بدى ماه والشهور فارسية حديثة مسترقة بين الثامن والتاسع وكسور الايام دقائقها لما فيها من سهولة الاستعمال والاقوات محولة الى نصف نهار بلد غزة .

اما اذا كان اختلاف حركة القمر مطردا على كل واحد من  
فلكى التدوير والايوج فانّا آثرنا فيه الاول لما يظهر فيها بعد ذلك ،  
وكنا احتجنا في معرفة موضع اوج الشمس وما بين المركزين الى معرفة  
موضعها بالرؤية في ثلاث اوقات وكذلك نحتاج الى مثلها لمثلها في القمر  
وارصاده هي كسوفاته واقدم موجود لنا منها ما حكاه بطليموس واستعمله  
واولها كسوف كان يابل بعد نصف نهار الاثنين التاسع والعشرين  
من دى ماه لفزة: كز، يح، ك، وتاريخ يختصر التام معدلا بتعديل  
الزمان: ٢٦، كح، كز، يح، يز، يا، وموضع القمر لوسطه الكائن في  
استقبال الشمس: فسح، يه، يط، كب، والثاني كسوف بعد نصف  
نهار الجمعة الثامن عشر من دى ماه: لد، ج، كب، والتاريخ الثامن  
المعدل: (٢٢٧) ، بلج، ز، له، نز، وموضع القمر لوسطه في مقابلة الشمس:  
[فسح، يه، يط، كب-] ٢، والثالث كسوف بعد نصف نهار الاحد  
الخامس عشر من تير ماه: كه، يح، ك، والتاريخ المعدل: ٢٧، قصد،  
كد، يح، ي، ه، وموضع القمر لوسطه على مقاطرة الشمس: شكح  
كح، يح، ه، والمدة الاولى التي من الكسوف الاول الى الكسوف  
الثاني: ه، شند، و، كح، لح، و، ويكون فيها مسير القمر المرى المقوم  
مثل ما بين مقومى الشمس بعد خمسة ادوار له تامة وذلك: شخط، و،  
يح، لا، ووسطه بحسب ما تقدم انا نستعمله: شحه، ن، يز، كو،

وفصل المقوم على الوسط هو التعديل الاول : ج ، يه ، يوه ، وجيهه :  
 (٠، ج ، ه ، كه ، ج ، ز ) ومسير الخاصة : ( شو ، كج ، نز ، ك ) وكل  
 ماكان فى هذه المدة الاولى من الحركات وغيرها نسميها اوله ، وما فى  
 المدة الثانية ثانيه والمدة الثانية هى التى من الكسوف الثانى الى الكسوف  
 الثالث (٠، قعو ، ن ، م ، لد ، ح ) والمسير المقوم فيها بعد الادوار التامة : قع  
 كا ، لو ، ب ، والوسط : قع ، ي ، ل ، د ، وفصل المقوم عليه : (٠، يا ،  
 ه ، نخ ) وهو التعديل الثانى ، وجيهه : (٠، يا ، لز ، لج ، والحاسة : قى ،  
 كح ، لج ، حج .

(٢) وليجىء شكل بطليموس فى ذلك وهو فلك تدور : ا ، يج على  
 ١٠ مركز : ك ، وموضع الرؤية أعى مركز فلك البروج : د ، ويخرج : د ،  
 كل ، فيكون : ل ، احد قط المحيط عن : د ، وهو الدروة بحسبه يكون :  
 م ، الطرف الآخر من القطر اقرب قط المحيط من : د ، فهو الحضيض  
 وقطر : ل م ، هو الذى يستوى عن جنبتيه المسير المقوم والايوسط ، وما  
 وليكن : ا ، موضع القمر لوسط الكسوف الاول و : ب ، موضعه  
 ١٥ لوسط الثانى ، و : ج موضعه لوسط الثالث ، ونصلها بنقطة : ج ، فلوكان القمر  
 فى الكسوف الثانى على خط : ا د ، لماكان فيما بين الحركتين فضل لكنه كان  
 هو التعديل الاول للمقوم على الوسط باين خط رؤية الكسوف الثانى خط :  
 ا د ، نحو التوالى ، وصار موضعه : ب ه د ، ولمثله كان وضع : ج د ، مباينا  
 ب : ه د ، نحو التوالى ، فزاوية : ا د ب ، بمقدار التعديل الاول الذى لزم

من قطع القمر خاصة : ا ج ب ، وهذه الزيادة بعينها يكون نقصانا في  
تسمتها أغنى ان كانت الخاصة : ب ا ، وجيبه هو عمود : ه ز ، على :  
اد ، وكذلك الكسوف الثالث لما روى على خط : د ج ، متقدما خط :  
د ب ، بمقدار زاوية : د ي د ج ، التعديل الثانى صار زيادة ولان الخاصة  
قوس : د ي ا ج ، فان هذا التعديل هو فضل ما بين موجب قوس : ب ا ، ه  
من النقصان وبين موجب قوس : ا ج ، من الزيادة ، ولكن الفضل  
لموجب قوس : ا ج ، وهو الزيادة فى قوس : م ا ج ، زادت سرعته  
الحركة المرئية بمقدار التعديل الثانى فقطلة : ل ، موضع البطو خارجة عن  
قوس : ب ا ج ، وهذه القوس هى الخاصة الثانية وهى أقل من نصف  
دائرة ، فركز الحركة الوسطى أيضا خارجها والخط الواصل بين : ل ك ، ١٠  
ينتهى الى : د د ، التى لها قوة مركز فلك البروج ، ونزل عمود : ه ح ،  
على : د ج ، فيكون جيب التعديل الثانى ونصل : ا ج ، وكل واحد من :  
ا ج ، بنقطة : ه ، التى تقاطع : د ي د ، مع محيط الملك ، فزاوية : ا ه ب ،  
عند المحيط بمقدار : ا ب ، تكملة الخاصة الاولى فهى عند المركز بمقدار  
نصف هذه التكملة ول مساواتها بالخروج عن المثلث مجموع زاويتى : ١٥  
ا ه د ، ا د ه ، اللتين يقابلانها من داخل تكون زاوية : ه ا د ، فضل  
ما بين تكملة الخاصة الاولى وبين التعديل الاول ولنسمها بقية اولى  
وجيبها : ه ، كج ، نز ، كط ، ١٢ ، نخ ، بالمقدار الذى به نجعل : ا ه ١٠ ونسميه  
وترا اول الجيب كله ولكن : ه ز ، هو جيب التعديل الاول بالمقدار



الذى به : د ه ، الجيب كله و : ز ، معلوم بكلا المقدارين وقد جعلنا الجيب كله واحدا فنسبة : ه ز ، بمقدار واحد : ا ه ، الى نفسه بمقدار واحد : ه د ، الذى اليه يحول المقادير فى اول العمل كنسبة واحد : ا ه ، الى نفسه بمقدار : ه د ، ورابع هذه الاقدار مجهول والتحويل تقسم ه جيب التعديل الاول على جيب البقية الاولى فيخرج الوتر الاول :

ه ج ، 'ج' ، لد ، 'ج' .

وايضا فان زاوية : ب ه ج ، يقابل تكملة الخاصة الثانية وهو مع التعديل الثانى مساو لزاوية : ه ج ح ، الخارجة وجيبها : ( . نـج ، د ، . 'يز ) ، بالمقدار الذى به : ه ج ، الوتر الثانى الجيب كله ، فاذا حولناه الى : د ه ، تقسمه جيب التعديل الثانى عليه خرج الوتر الثانى عليه ١٠ بمقدار : د ه ، ه ، ه ، يب ، ه ، له ، ونزل عمود : ج ط ، على : ا ه ، وقوس : ا ج ، هى فضل ما بين الخاصة الثانية وبين تكملة الاولى ، فزاوية : ا ه ج ، عند المركز بمقدار نصف تكملة ذلك الفضل وزاوية : ج ه ط ، تمتها وجيب هذه الزاوية : ( . مد ، نـج ، لد ، نه ) ، وجيب تمامها : ( . لـط ، ح ، كه ، كـح ) ، وهما بالمقدار الذى به : ه ج ، الجيب كله لكن :

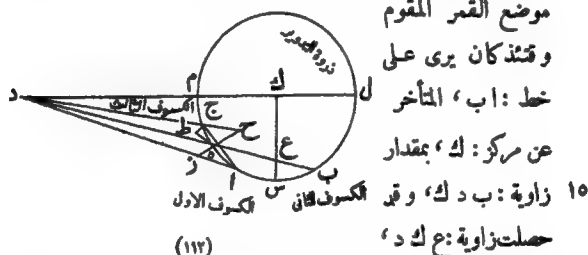
١٥ ج ه ، معلوم بمقدار : د ه ، كما تقدم فلتحوليهما اليه بضرب كل واحد منهما فى الوتر الثانى وتقسم المبلغين على الجيب كله فنخرج : ج ط ، الجيب المحوّل أعنى الى مقدار : د ه ، . . . ح ، فط ، ط ، و : ط ه ، جيب تمام المحوّل : ( . . . زيج ، د ) ، وبمجموع جيب تمام المحوّل الى الوتر الاول

(١) ب ج ، ه و (٢) ج : د .

يكون

يكون : ا ط ، و : ا ج ، يقوى عليه وعلى : ج ط ، ف : ا ج ، معلوم وهو :  
 ( ح ، ما ، لو ، نو ) ، وهو الجذر الاول بمقدار واحد : ه د ، لكن وتر :  
 ا ج ، أعنى فضل ما بين الخاصة الثانية وبين تكلمة الاولى تكون : ا ،  
 كط ، مز ، ط ، لح ، واذا حولنا : ه د ، اليه بقسمة مضروب هذا الوتر  
 في الجيب كله صار : ه د ، ي ، يط ، م ، يب ، نا ، وهو البعد الخارج ٥  
 بالمقدار الذى به نصف قطر فلك التدوير الجيب كله لأن نسبة : ا ج ،  
 الجذر الاول الى : ده ، الجيب كله كنسبة وتر : ا ج ، الى : ده ، بمقداره ،  
 وقد كان الوتر الثانى معلوما بمقدار واحد : ه د ، ويكثر الآن فارفع  
 عن الوحدة الى ما نصف قطر التدوير به واحد ، نسبة : ده ، الجيب  
 كله الى : ه ج ، الوتر الثانى كنسبة : ده ، البعد الخارج الى : ه ج ، ١٠  
 المحول الى نصف قطر الدائرة ، وخرج : ( . ب ، د ، ب ، د ) ، وقوسه :  
 ا ، نح ، كز ، ا ، تلقيا من الخاصة الثانية فيبقى قوس : ب ه ، ونصفها هي  
 القوس المحفوظة و : ب ه ، وترها : ا ، يه ، كط ، لط ، ك ، ونصفها هو  
 الجيب المحفوظ ، ونخرج على : ع ، منتصفه قطر : س ع ك ، فيتهى الى  
 مركز : ك ، ونزيد وتر : ي ه ، على : ه د ، البعد الخارج فيجتمع : م د ، ١٥  
 ومضروبه في الخارج هو مضروب : لد ، فى : دم ، فتى ضربنا مجموع الوتر  
 والبعد الخارج فى البعد الخارج اجتمع مضروب : لد ، فى : دم ، لكنه مع  
 مربع : ك م ، يساوى مربع : د ك ، البعد المحول وهو بمقدار نصف قطر  
 التدوير ، فاذا زدنا على المسطح المذكور واحدا هو مربع : كم ، كان : كد ،

جذر المبلغ : يا ، يو ، لو ، مز ، ط ، وهو الجذر الثاني ، لكننا نحتاج الى عكس ذلك وهو نصف قطر التدوير على ان : كد ، واحد ونسبة : كد ، البعد غير المحوّل الى الواحد الذي لنصف قطراتد وير به فذلك اذا قسمنا واحدا هو مضروب الثاني في الثالث على البعد غير المحول خرج نصف قطر التدوير : (٥، د ، يح ، مه ، مز ،) وفي مثلث : ك ع د ، نسبة جيب زاوية : ك ، الى جيب زاوية : ع ، القائمة كنسبة : ع د ، بمجموع : ع ه ، نصف الوزر المذكور و : ه د ، الخارج الى : ك د ، البعد غير المحول ، فاذا قسمنا ع د ، على : ك د ، خرج جيب زاوية : ك ، ط ، ح ، يز ، لو ، ويقابلها قوس : م س ، فهي : مح ، لز ، مب ، ه ، لد ، فاذا زدنا عليها قوس : م س ب : اجتمع : م س ب ، وتمتها : يل ، يز ، ز ، سط ، مح ، كو ، وهي البعد عن ذروة فلك التدوير لوسط الكسوف الثاني وذلك خاصة القمر ، ولان

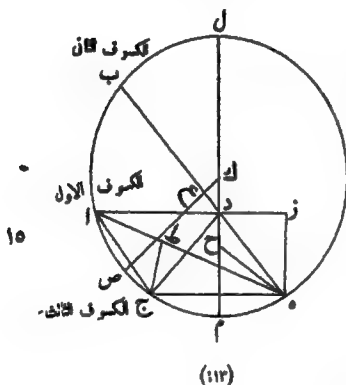


فانا اذا ألقيناها من تسعين بقيت زاوية : ع د ك : ا ، كب ، يز ، ند ، كز ، ومتى زدناها على موضع القمر لوسط الكسوف الثاني انتهينا الى خط : د ك ، وهو : قط ، كد ، ل ، مز ، كح ، وذلك موضع القمر بالحركة

(١) ج ، ب : يد (٢) ج ، ب : كج .

الوسطى حيثذ وهو ما قصدناه .

(١) ولأن الحال في كلا الفلكين واحد منها كانت الحركة الخاصة من دورة فلك التدوير الى جهة خلاف توالى البروج ومن اوج الخارج المركز الى، جهة التوالى فانا تصور هذه الكسوفات في فلك الاوج بالارقام المتقدمة لتبهما المؤامرة



عند من اراد استمالها فيه، ونذكر بعض ما كنا فيه على طريق آخر للتوسع فرما نحتاج اليه في بعض الاوقات وهو ان زوايا: ا د هـ، هـ ا د، ج د هـ، ج د، ا ذم صارت معلومة بالحركات كما تقدم فان نسبة: ج هـ،

الى: هـ د، كنسبة جيب زاوية: هـ د ج، الى جيب زاوية: هـ ج د، ونسبة: هـ د، الى: هـ ا، كنسبة جيب زاوية: هـ ا د، الى جيب زاوية: هـ د ا، فتكون نسبة: ج هـ، الى: هـ ا، مؤلفة من نسبة جيب زاوية: هـ ا د، الى جيب زاوية: هـ د ا، ويصير كل واحد من: هـ ا، الوتر الاطول و: ج هـ، الوتر الاقصر معلوما بالمقدار الذى به يفرض: هـ د، أما واحدا وأما غيره، ثم يستمر الامر بعد ذلك الى ان يحصل نصف قطر فلك التدوير ثم تكون نسبته الى: هـ ا، كنسبة جيب زاوية: هـ ا د، الى جيب

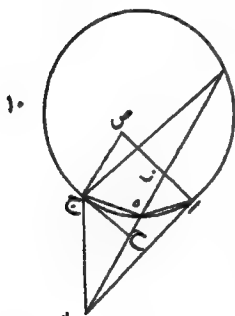
وتر الجملۃ وكان : هـ ب ، ثم استعمل كما تقدم .

وطريق آخر بعد حصول وترين الأطول والاقصر بالمقدار الذي يفرض به : هـ د ، ويخرج له عمودي : ا ز ، ج ح ، على : ب هـ د ، فيكون : ا ز ، العمود الاول و : هـ ز ، الضلع الاول و : ج ح ، العمود الثاني و : هـ ح ، الضلع الثاني وفي مثلث : ا ز هـ ، القائم زاوية : ز ، زاوية : ا هـ ز ، بمقدار نصف تكمة الخاصة الاولى ، وزاوية : هـ ا ز ، تمامها ، فاذا أخذنا جيهما كانا بالمقدار الذي به : ا هـ ، الجيب كله ، ونسبة كل واحد منهما اليه كنسبته الى : هـ ، على انه الوتر الأطول ، فاذا حولنا هما الى مقدار : ا هـ ، فيضرب كل واحد منهما في الوتر الأطول خرج من الجيب العمود الاول ومن جيب التمام الضلع الاول .

وايضاً فان زاوية : ج ه ح ، بمقدار نصف الخاصة الثانية وجيبها :  
ج ح ، وجيب تمامها : ه ح ، بالمقدار الذي به الجيب كله : ه ج ،  
فاذا حولناها الى مقداره فيضرب كل واحد في الوتر الاقصر خرج  
من الجيب العمود الثاني ومن جيب التمام الضلع الثاني ، ويخرج عمود :  
ج ص ، على : ا ب ، فيحصل منه : ج ص ز ح ، متوازي الاضلاع  
و : ج ص ، فيه مجموع الضلعين و : ا ص ، بمجموع العددين : ف : ا ج ،  
القوى عليهما هو الاصل ، لكن قوس : ا ه ج ، هي فضل ما بين  
الخاصة الثانية وبين تكملة الاولى فوترها بمقدار نصف قطر تلك الدور

(۱) ج: ۵۰ (۲) ج: ۵۱ (۳) ج: ۵۲ پ: ۵۳

إذا كان الجيب كله معلوماً وهو التنظير ، ونصل : اب ، ب ج ،  
ليحصل قطر كان في الدائرة مضلع : اب ، ه ج ، و : اب ، فيه وتر  
تكملة الخاصة الاولى و : ب ج ، وتر الخاصة الثانية ولتحويلها الى مقدار :  
ه د ، نضرب كل واحد منهما في الاصل ، ونقسم كل واحد من المبلغين  
على التنظير فيخرجان محولين ثم نضرب : ب ج ، في : اه ، الوتر الأطول ه  
و : اب ، في : ج ه ، الوتر الأقصر ويجمع المبلغين فيساوي الجملة مضروب  
ب ه ، في : ا ج ، الاصل وإذا قسمناها على الاصل خرج : ب ه ، فيصير  
اضلاع : ب ا ، ه ج ، وقطر : اه ، معلومة

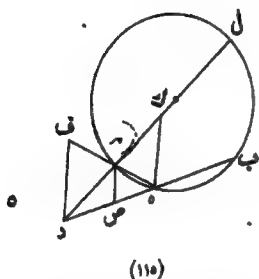


يَجْعَلُ زَاوِيَةَ : د م ص ، مَسَاوِيَةَ لَزَاوِيَةِ (١١٤) ١٥

م ه ص ، فلاشترك مثلئ : م د ه ، م د ص ، في زاوية : م د ص يتساوى  
زاويتا : ه م د ، م ص د ، ويتشابه المثلثان فتكون نسبة : م د ، الى : د ه ،  
كنسبة : ص د ، الى : م د ، ولذلك اذا قسمنا مربع : م د ، فضل ما بين  
العدد غير المحوّل وبين الجيب كله على البعد الخارج خرج : ص د ، و

(۱) ابتدا، شکل: ۱۱۵ (۲) ج ب: مالیاتی.

ص هـ، فضل الخارج عليه ثم يخرج: د ف، على موازاة: ك هـ، يلقي:  
 م هـ، على: ف، فيتشابه مثلثا: م د، م ك هـ، وتساوى زاويتي: م ص د،  
 هـ م د، تساوى تمتاعهما اعنى: م ص هـ، د م ف، المساوية لزاوية: د هـ م، وفى  
 مثلثي: هـ ف د، م ص هـ، زاويتا: هـ ف د، م ص هـ، متساويتان وزاوية: هـ،  
 مشتركة لهما فهما متشابهان ونسبة: د هـ، الى: هـ ف، كنسبة: م هـ، الى:  
 م ص، فنضرب: هـ ف، فى: م هـ، يساوى ضرب: د هـ، فى: هـ ص، المعلوم  
 فهو معلوم ونسبة ضرب: هـ ف، فى: م هـ، الى مربع: م هـ، كنسبة: ف هـ،  
 الى: هـ م، التى هى كنسة: د ك، الى: ك م، المعلومة فربيع: م هـ،  
 معلوم وحسابه انا فنضرب: م هـ، فى: هـ د، الخارج ونقسم المجموع على  
 ١٠ البعد غير المحوّل ونأخذ جذر ما يخرج فيكون وتر: م هـ، وبمعركة  
 قوسه نوصل الى وسط القمر وخاصته ولأن مقصودنا لا يكاد يتم الا بثلاثة  
 كسوفات اخر ما دام البعد بينها وبين التى تقدمت أكثر كان حصول  
 العرض منها ادىق واصح وهذه صفة ما انتهينا اليه من الزمان فليستعمل  
 ثلاثة من الكسوفات القمرية التى وقفنا على اوقات اوساطها عيانا  
 ١٥ وتولينا تحقيقها بارتفاعات الكواكب الثابتة والاول منها كان ليلة  
 السبت الرابع عشر من شهر ربيع الآخر سنة ثلاث وتسعين وثلاث



مائة ورصدت بهرجان بدوه وانجلاؤه  
بارتفاعات الشعريين وقد انكسف  
من القمر ربع قطره حدسا وبين  
جرجان وبين غزته في الطول من  
دقائق الايام: ب' كا' ، وذلك كان وسط  
الكسوف بما بعد نصف نهار الجمعة

سادس من استنداد مذ ماه سنة الف وسبع مائة واحدى وخمسين بخت نصر:  
 يط ، يا ، فال تاريخ التأم المعدل بغرة : ( ١٧٥٠ ) سه ، يط ، ه ، ل ، كا  
 ومقوم القمر من الشمس : قو<sup>٢</sup> ، يز ، كح ، مج ، .

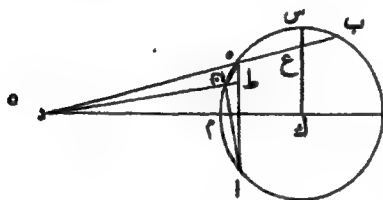
والكسوف الثاني كان ليلة الاحد الثالث عشر من شوال سنة ١٠  
ثلاث وتسعين وثلثمائة ورصدته بمرجان بارتفاعات النسرين والعيوق  
فصل وسطه وقد انكسف فيه ارجح من ربع قطره بعد نصف نهار  
السبت الثاني من شهر يورماه سنة الف وسبع مائة واحدى وخمسين  
لا، ك، بغزة فالتاريخ المعدل ١٧٥٠: رما، ل، مع، ا، ط، ومقوم  
القمر: شكوا، ح، ٢، يويج .

والكسوف الثالث كان ليلة الاربعاء الرابع عشر من شهر رمضان سنة اربع وتسعين وثلثمائة ورصدت وسطه بالجرجانية من خوارزم فوجدته بعد نصف نهار الثلاثاء الثاني والعشرين من تير ماه سنة الف وسبع مائة واثنين وخمسين : لو ، لب ، وغزة شرقية عن الجرجانية



- ١٠ م، ب، ي، فالتاريخ المعدل بغزة، ١٧٥١: ر، ا، يز، لز، يط، ا،  
وموضع القمر: ريز، مد، ز، ك، فعلوم ان المدة الاولى: .، فمو،  
يا، م، ب، لا، ، يح، والمسير المقوم فيها: مع: يد، كح، يد،  
والوسط: ط، فكا، لز، ج، .، والخاصة: فاء، فط، يز، د، والتعديل  
الاول: ح، ك، ك، يد، وجيه: .، ح، مز، كب، ي، وان المدة الثانية:  
سكه، مط، .، يز، ب، والمسير المقوم فيها: سكا، كد، ي، كب،  
والوسط: شكج، يط، لط، كب، والخاصة: رفز، يو، كر، ك، والتعديل  
الثاني: ب، كد، كط، .، وجيه: .، ب، لا، يه، كح، فاذا جعلنا  
لهذه الكسوفات صورة كالتقدمة بارقامها وقضاياها وسلكنا فيها  
الطريق المتقدم كان جيب البقية الاولى: .، يح، نح، مه، نب ونسبة: ا، ه  
الى: .، د، كنسبة جيب زاوية: ا، زد، التعديل الاول الى جيب  
زاوية: .، ه، ا، د، البقية الاولى فاذا جعلنا: .، د، واحدا كان: ا، ه، الوتر  
الاول: .، د، ب، كط، ل، مع، وجيب زاوية: ب، ه، ج، البقية  
الثانية: .، ل، ز، كر، ي، يد، ونسبة الى جيب زاوية: ب، ج، د، التعديل  
١٥ الثاني كنسبة: .، د، الى: .، ه، ج، لكن: ط، د، واحد: .، ه، ج، الوتر الثاني  
، د، ب، ك، ل، والجيب المحول: .، ب، ل، ح، ك، نا، وجيب التمام  
المحول: .، ج، يط، د، يط، والجذر الاول: .، ز، د، ما، ج، والبعد  
الخارج: يا، يو، يط، ك، والوتر الاول محولا: .، مه، لا، كد، لط وقوسه  
: مد، له، يح، ل، ج، ووتر قوس: .، ب، .، كح، مط، نب، لط،  
٢٠ والجذر الثاني: يا، لب، ل، ج، كح، لد، ونصف قطر التدوير: .، د،  
يا

يا، مج، لو، وحيب زاوية : ع ك د ، ، خط، مز، يه، لج، وقوس :  
م م س، هـ، ف، ي، مو، يا، فاذا جمعناها الى : س ب، المحفوظة وزدنا  
على جملة : م س ب،



**نصف دور اجتماع :**

ز، ص، د، ح، ج،

وذلك خاصة : ل م ب

## لوقت الكسوف الثاني

(118)

وإذا قعنا ممام قوس: م س، اخی زاویه: ک د ع، من موضع

القمر المقوم بقى وسطه حيث: شكا، كط، مج، ز، يط، واذا قسنا ثانی

هذه الكسوفات الى ثانی البابیات كان ما بينها من ایام المدة: (٦٢٨١١٨) ٢ = ١

نوف، ن، كو، مز<sup>٢</sup>، وشهورها القمرية: (٢١٣٠٤) ومن فضله ادوار الخاصة

ر: رسا، يز، ج<sup>٢</sup>، لط، ج<sup>١</sup>، بعد: (٢٢٨٣١) دورا لها قامة .

وذلك ان مقتضى جامعة آرخص يوجب تلك المدة لهذه المدة

وان زادت فضلها بمقدار عشر درج ، وايضا فان المدة المذكورة هي

قسمت عن ايام جامعة كان قصور القسم على الخمس لمرات: (٠، ٠، ٠، ٠، ١٥

كو، يب)، بالتقريب فاذا ضرب في ادوار الخاصة المثبتة لها في الجامعة

وقسم المبلغ على المرة الواحدة خرج من الادوار الثامنة: ٣٣ وبقى كسر

فريب من ربع الدور فاذا نقص ذلك من ادوار الخاصة في المرات

الخمس وهي: (٢٢٨٦٥) نقي: (٢٢٨٣١) وكسر هو الفضلة وكذلك يخرج في

(۱) ج : بیہا (۲) پ، ج : (۶۲۹۱۱۸) (۲) ج : م، ب (۴) ج، ج : ۴ .

هذه المدة من الجامعة بخاضية تناسب وانما احتطنا في هذا الآن سقوط دور واحد مما يعظم صورته فاذا جعلنا هذه الادوار درجا وزدنا عليه الفضلة الموجودة بعدها وقسمنا مبلغ ذلك على المدة خرج مسير الخاصة ليوم: يج، ج، لـج، ند، ز، نط، يط، مز، كه، ح، لب، واما فضلة ما بين وسطى القمر في الكسوفين فانها: قسب، هـ، يب، يط، مو، نز بعد: (٢٣٠٢٩) وذلك انها كذلك يكون من جامعة ابرخس، وتفضل فيها من الادوار مخالفة لما فضل لنا بسبب ما لحق حركة الشمس واذا امتثلنا في درج الادوار والفضلة ما تقدم في الخاصة خرج وسط القمر لشهر: (له، ب، ز، ز، لا، يج، يو، يح، لط) ٢.

١٠ سؤال: لم استعملت الكسوفات القديمة في الحركات ولم تعمل بما خرج فيها من مقدار نصف قطر تلك التدوير؟

جواب: دعا الى استعمالها ضرورة الحاجة الى زمان كلما كان اطول كان الحاصل فيه الى الحق اقرب و لولا ذلك لما كنت اعدل عن اتى قولها بطليوس اذ لم ينشها ماعشى تلك المتقدمة .

١٥ وإذا أردت تحقيق ذلك فاعلم ان الثقات مصدقون في الوجود  
الا ان بطليموس في الكسوفات القديمة حاكي عن اهل بابل غير  
متوّل، وقد حكى عنهم في الكسوف الاول انه ابتداء يابل بعد مضي  
ساعة واحدة بشئ صالح ثم وضع هو وسط الكسوف قبل نصف  
الليل بساعتين ونصف اعني بدقائق الايام ست دقائق وربع، وبعد هذا

(۱) پ، ج: (۳۳) (۲) پ، ج: (ج، ی، د، ب، ز، لا، ج، خ، ی، ل)

الكسوف عن العقدة بمقتضى كتابه كان ارجح من ثلاثة ارباع جزؤ  
ومدة السقوط لمثله تكون ساعة واحدة وقرىبا من ثلاثة ارباع ساعة  
وساعات نصف ليلتذ يقداز التى تبعد عن بابل كثير بعد ست وخمس  
وازمان ساعاته خمسة عشر ونصف ومع الدائرة فى مدة السقوط اثنان  
واربعون فاذا نقصناها من نصف قوس الليل بقى احد وخمسون وحسنه هـ  
من الساعات : ج ، كد ، وذلك تقدم وسط الكسوف نصف الليل ،  
وواجب ان نأخذ اقل لاجل ما ذكرناه من الزيادة على الساعة لكن  
الشيء الصالح فى المادة تكون من الواحد المعدل التعديل اقل من  
نصفه ، وبسبب انه مجهول القدر يهمل (الكسور فىبقى بعد وسط)  
الكسوف عن نصف الليل ثلاث ساعات .

١٠

وليس الى مقارنة موضوع بطليموس سليل الابعد تهيير  
الشيء الصالح ساعة تامة ثم لا يسمح مدد السقوط بذلك ، وقال فى  
الكسوف الثالث حاكيا انه بدا بعد طلوع القمر ثم وضع وسطه قبل  
نصف الليل ثلاث ساعات ونصف على ان بدؤه قبل نصف الليل بخمس  
ساعات ولكن ساعات السقوط لمثله باعتبار الاصول الموضوعة ساعة  
وخمسا ساعة ، واذا اضفناها الى ما تقدم به وسط الكسوف نصف الليل  
بلغ اربع ساعات واربع وخمسين دقيقة وساعات نصف ليلتذ يقداز :  
هـ ، كح ، فيكون الماضى منها للبدؤ : . . لد ، فاذا اخذناه ساعة تامة تقدم  
وسط الكسوف نصف الليل : ج ، د ، فالبدؤ اذن على اقل من ساعة

١٥

وهو الواجب لانه لو قارب بممام الساعة لما قبل فيه مجهولا انه كان بعد الطلوع .

وهذه كلها امارات دالة على ان مأخذ تلك الحكاية بالجليل من الامر دون التدقيق<sup>١</sup> ، والذي توليته وقد عاينته وبالف في تدقيقه وتحقيقه وما اصوب ما لا يزال الهند يعملونه فيما اقترن به حركة من تكرير استخراجها عدة مرات ليتراجع ما فيه من الزلة من الكثرة الى القلة ولذلك اقتضيه في العود على ما تقدم واعادة عمله بهاتين المركبتين اللتين تقررتا للقمر، وبتدئ بالكسوفات القديمة ، فيكون وسط القمر في المدة الاولى : سمه ، ن ، يز ، كو ، والخاصة : سو ، لج ،<sup>٢</sup> لج ، لد ١٠ وجيب التعديل الاول : ه ، ح ، كه ، د ، يو ، ووسط القمر في المدة الثانية : فع ، ي ، ل ، ز ، والخاصة : قر ،<sup>٣</sup> كح ، يا ، نج ، وجيب التعديل الثاني : . ، . ، يا ، لز ، ك ، فاذا سلكتنا فيها ما تقدم خرج به نصف قطر التدوير : . ، . ، . ، لح ، مد ، ن ، والخاصة : يز ، ز ، كه ، لد ، حج ، يز ، ووسط القمر في الطول : خط ،<sup>٤</sup> كد ، ل ، نه ، حج ، د ، تم تليثها بالحديثة ١٥ فيكون وسط القمر في المدة الاولى منها : فسا ، لز ، ج ، ه ، والخاصة : ز ، مز ، لو ، ه ، لز ، وجيب التعديل الاول : . ، ح ، مز ، كب ، يا ، والوسط في المدة الثانية : شكج ، مط ، لط ، كج ، والخاصة : ز ، فز ، لو

(١) ج : التدقيق (٢) ب ، ج : كح (٣) ج : ق (٤) ج : بط.

ه ، لد ، وجيب التعديل الثاني : . يب<sup>١</sup> ، لا ، به ، كط ، وبها يخرج  
نصف قطر التدوير : . ه ، ما ، مه ، يز ، وقوسه : د ، لح ، ه ، لح ،  
وهي اعظم تعاديل القمر والخاصة : ز ، عط ، ه ، يز ، يو ، لا ، فط  
، ب ، والوسط : شكا ، كط ، مب ، و ، فط ، نا ، نغ .

قد صارت الحركتان في المدة المذكورة بهذا التكرير ، اما الوسط ه  
فانه (٢١٩٥٢٣)<sup>٢</sup> : و ، يط ، نا ، نغ ، وحصة اليوم منه : يج ، ي ، لد<sup>٣</sup> ،  
ب ، ز ، يز ، ح ، له ، نز ، كه ، مب ، واما الخاصة فانها : (٨٢١٩٤٢١)  
نز ، نا ، ما ، نغ ، يج ، كد ، وحصة اليوم منها : يج ، ج ، يج ، ند ، ح ،  
ه ، لا ، كب ، ط ، ط ، يد ، والمدة المعدلة بين وسط الكسوف الثاني  
من هذه الحديثة وبين اول سنة اربع مائة ليزدجرد : ٢٧ ، ز ، يج ، ١٠  
لح ، ند ، لج ، م ، فاذا زدنا مسير الطول فيها على وسط القمر بهذا  
الكسوف ومسير الخاصة عليها نحينثذ حصل الاصل لوسط القمر : هز  
مط ، كج<sup>٤</sup> ، كا ، مو ، مد ، يز ، فط ، ك ، كه ، كب ، وللخاصة : سح ،  
لا ، مز ، و ، و ، فط ، يج ، لح ، ه ، لب ، له ، وعليها بينا الامر في  
هذه الجداول على مثال ما تقدم في الشمس بعد ان نقصنا من وسط ١٥  
القمر خمس درج ومن خاصته خمسة عشر جزوا .

(١) ج ، ب : ب (٢) ج ، ب : (٢١٩٥٢٣) (ج) ب : ه (٤) ج ، ب : ح

شعبة القمر						وسط القمر						السنون الخمسة بالسنة الكسرية
١	٢	٣	٤	٥	٦	١	٢	٣	٤	٥	٦	
مخ	لا	مز	و	و	ظ	نخ	مد	كا	م	ل	ج	٤٠٠
قط	نخ	نو	مب	ند	د	م	ك	لا	ك	ل	س	٤٣٠
سلا	كو	و	ب	ب	ج	ب	د	ما	د	ج	ب	٤٦٠
قنب	بج	ب	نو	ل	ج	كا	مب	ن	م	لا	ر	٤٩٠
رند	ك	ك	لج	لج	لج	كا	كا	ب	ب	ه	قط	٥٢٠
له	مز	له	ي	و	لج	ا	ي	ي	ا	ح	ق	٥٥٠
ققر	يد	مد	مو	د	ك	لا	يو	ب	ل	م	ب	٥٨٠
شع	ما	ند	كج	مب	كج	بج	مز	ب	مز	ب	سج	٦١٠
ق	ط	د	ل	ل	ط	ب	له	ل	ط	ب	له	٦٤٠
رما	لو	بج	لز	بج	بج	لز	ل	ل	ل	ل	لز	٦٧٠
كج	د	كج	يد	و	ح	ب	د	نخ	بج	ب	ط	٧٠٠
قند	ل	لب	ن	د	ب	ك	ب	ز	نا	ند	ك	٧٣٠
سه	نز	مب	كر	ما	ز	ب	ل	ل	ل	ل	مد	٧٦٠
قو	كد	نب	د	ك	نب	و	ط	ز	و	و	و	٧٩٠
ركح	ب	ا	ا	ما	بج	ل	لو	نخ	م	م	ك	٨٢٠

فرودين

(١) ب: ب (٢) ب: كد (٣) ب: ب (٤) ب: ب (٥) ب: ب

اسماء الشهور	الوسط في الشهور الفارسية ١							الخاصة في للشهور الفارسية						
فروردین	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
اردیبهشت	له	یز	لا	ج	ح	د	ب	مه	ما	سج	نخ	ند	ح	ه
خرداد	ع	له	ب	ز	یز	ح	لو	کب	صه	ان	تا	یب	ح	مز
تیر	قه	نب	ج	ی	نه	مب	نه	فکرم	م	ع	یو	نا	ب	مد
مرداد	قای	د	ید	لو	یو	یب	قط	مد	مه	ک	یج	ع	ک	که
بهمن	قمر	کز	له	نه	نب	نا	ل	قضا	ما	مب	کد	یو	لد	و
مهر	ریا	مه	و	کا	یا	که	ع	رکج	ح	لط	کح	یط	یط	ع
آبان	رمز	ب	لز	ک	ل	و	ر	شک	نه	و	ج	ب	ج	و
آذر	سمع	یج	ح	لط	مه	و	و	شنب	نب	ج	ز	ه	یج	مز
دی	کج	ل	لد	مع	کج	لد	که	کد	مط	٠	یا	ح	د	کح
	نخ	مع	ه	مز	ب	ح	مع	و	مه	٢	نز	یه	ی	ن
	صد	ه	لو	ن	م	مع	ا	ط						

السنون

(١) ب: و (٢) ب: ح (٣) ب: هـ



السنون المسعودي	وسط القمر							خاصة القمر						
	دنج	دقاني	دقاني	دقاني	دقاني	دقاني	دقاني	دنج	دقاني	دقاني	دقاني	دقاني	دقاني	دقاني
ا	ر	ك	ج	ز	ند	ظ	ن	ف	م	د	ط	ب	ل	ن
ب	ر	خ	م	و	ي	م	ل	ق	ز	ك	ح	ك	ب	م
ج	ك	ح	ط	ك	م	ب	ن	ر	س	و	ح	م	ز	ك
د	ق	ر	ب	ل	ا	ز	ن	ط	ي	س	د	ل	ز	ب
هـ	ر	ق	و	هـ	ل	ط	ا	ل	و	ك	د	ف	ج	ط
و	ن	و	ي	م	ز	ك	ل	م	ج	ب	ق	ي	ر	ك
ز	ق	هـ	م	ا	هـ	ك	ي	ا	يا	ر	س	ا	ك	ي
ح	س	ي	هـ	ج	د	ل	ب	ي	ل	م	ج	ي	د	ل
ط	ق	د	ك	ج	ا	ح	ب	ل	م	ج	ك	و	ح	ب
ي	ر	خ	ن	ا	ب	ط	ج	ن	ب	هـ	ف	ب	ج	ي
يا	س	م	ي	ل	ز	ب	ي	ك	و	ر	خ	ن	ا	ب
يب	ق	ب	ل	ا	ن	ا	ك	م	س	د	ل	ا	ن	ب
يج	ر	م	ب	و	ي	م	د	ص	ج	ي	ز	م	و	ط
يد	ا	ك	ج	ن	م	ل	ب	ق	ب	ا	م	ك	ي	ا
يه	ق	م	و	م	ل	م	ط	ما	ر	ن	ج	ل	ح	ك
يو	ر	ع	ي	و	ك	ح	ل	ا	س	ل	ط	ك	ز	و
يز	ل	ط	ج	ب	ك	ز	د	ي	ط	س	ح	ك	و	ا

يح	قسح	يو	كب	يز	مز	يا	لز	قو	نب	يز	مو	ج	يد	نو
يط	رمط	يط	ل	يب	و	كح	يو	رمه	له	يب	ه	يح	ك	مه
ك	سز	مب	لح	و	كه	مو	يه	سلا	يح	و	كد	لا	يو	له
كا	قه	ه	مو	ه	مه	ج	لج	سج	ا	٠	يح	مه	ل	كه
كب	سكو	كج	نج	ه	د	ك	نب	قا	مج	ه	ب	لط	ح	يه
كج	مه	نب	ا	مط	كج	لح	فا	رم	كو	ظ	كد	يب	مد	م
كد	ركه	يه	ط	مج	مب	ه	ل	شكط	ط	مج	ما	كو	يط	ند
كه	شند	لح	لح	يز	ب	يب	مح	ز	نب	لح	٠	لط	ه	مد
كو	فكد	ا	كه	لب	كا	ل	ز	قو	له	لب	يط	يح	لا	لد
كز	رنج	كد	لج	كو	م	مز	كو	رله	يح	كز	لط	ز	ز	كد
كح	كب	مز	ما	كا	٠	اد	مه	شكد	ا	ك	يح	ك	مج	يح
كط	قنب	ي	مط	يه	يط	كب	ج	نب	مد	ه	ز	لد	يط	ج
ل	رفا	لج	ز	ط	لح	لط	كب	قا	كز	ط	يو	مز	ند	نج

(١) ب: لو (٢) ب: هـ .

الايام

الام والسكر	وسط القمر						غاصة القمر					
	درج	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	درج	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق
١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ب	١٣	ي	له	ب	ز	ط	١٣	ج	نج	ند	ح	لا
ج	٢٦	كا	ي	د	يد	ز	٢٦	ز	مز	مح	يو	يا
د	٣٩	لا	مه	و	كا	نا	٣٩	يا	ما	مب	كد	نو
هـ	٥٢	مب	ك	ح	كط	لد	٥٢	يه	له	لو	لب	كب
و	٦٥	نب	هـ	ي	لو	كه	٦٥	يط	كط	ل	م	كز
ز	٧٩	د	ل	يب	مج	مب	٧٨	كج	كج	كد	مح	ج
ح	٩٢	يد	هـ	يد	نا	٠	٩١	كز	يز	مج	و	لح
ط	١٠٥	كد	م	يو	نج	يز	١٠٤	لا	يا	مج	د	مد
ي	١١٨	لا	يه	يط	هـ	لد	١١٧	له	هـ	د	يب	مط
يا	١٣١	مه	ن	كا	يب	نا	١٣٠	لح	ظ	ا	ك	ن
يب	١٤٤	نو	كه	كج	ك	ح	١٤٣	مب	انب	هـ	كط	هـ
يج	١٥٨	ز	٠	كه	كز	كه	١٥٦	مو	مو	مط	لز	و
يد	١٧١	يز	له	كز	لد	مب	١٦٩	ن	م	مج	مه	يا
يه	١٨٤	كح	ي	كط	مب	٠	١٨٢	ند	لد	لز	نج	ز
يو	١٩٧	لح	مه	لا	مط	يز	١٩٥	نج	كح	لب	ا	كب
يز	٢١٠	مط	ك	لج	نو	لد	٢٠٩	ب	كب	كوا	ط	كب

(١) ب: لا (٢) ب: ير (٣) ب: له (٤) ب: كو.

بیج	٢٢٣	ظا	نه	لو	ج	یا	کز	و	٢٢٢	و	یو	ك	یز	لج	بیج
بط	٢٢٧	ی	ل	لح	یا	ح	له	ی	٢٣٥	ی	ید	كه	لط	كه	
ك	٢٥٠	كا	٥	م	بیج	كه	مد	ید	٢٤٨	د	ح	لج	مد	نو	
كا	٢٦٣	لا	م	مب	كه	مب	نخ	یز	٢٦١	نخ	ب	ما	ن	کز	
كب	٢٧٦	مب	یه	مد	لج	٥	ا	كا	٢٧٤	نا	نو	مط	نه	بط	
كج	٢٨٩	ن	ن	مو	م	یز	ی	كه	٢٨٧	مه	ن	لج	ا	ل	
كد	٣٠٢	ج	كه	ع	من	لد	نخ	كط	٣٠٠	لط	مه	و	ز	ا	
كه	٣١٦	ید	٥	نا	ند	نا	کز	لج	٣١٣	لج	لط	ند	یب	لج	
كو	٣٢٩	كه	له	نخ	ب	ح	له	لر	٣٢٦	کز	لج	كب	بیج	د	
کز	٣٤٢	له	ی	نه	ط	كه	مد	ما	٣٣٩	كا	کز	ل	لج	لو	
كح	٣٥٥	مه	مه	نر	یو	مب	نب	مه	٣٥٢	یه	كا	لج	كط	ز	
كط	٣٦٨	نو	ك	ظ	كد	٥	ا	مط	٣٦٥	ط	یه	من	لد	لج	
ل	٣٨٢	و	و	ا	لا	یز	ی	لج	٣٧٨	ج	ط	ند	م	ی	

(١) پ:لط (٢) پ:بیج (٣) پ:یب (٤) پ:ما.

وسط القمر										خاصة القمر									
ك	ل	م	ن	هـ	و	ز	ح	ط	ي	ك	ل	م	ن	هـ	و	ز	ح	ط	ي
لا	٣٩٥	يز	لا	ج	لح	لد	مخ	٣٩١	و	ز	د	ب	مه	ما					
لب	٤٠٨	كح	و	هـ	مه	فا	كر	٤٠٥	٠	ن	مخ	ي	فا	يب					
لج	٤٢١	لح	ما	ز	مخ	ح	له	٤١٨	د	مد	نب	مخ	نو	مد					
لد	٤٣٤	مط	يو	ي	٠	٠	مب	٤٣١	ح	لح	مو	كر	ب	به					
له	٤٤٧	نط	فا	يب	ز	مب	نب	٤٤٤	يب	لب	م	له	ز	مز					
لو	٤٦١	ي	كو	يد	يه	٠	ا	٤٥٧	يو	كو	لد	مخ	مخ	مخ					
لز	٤٧٤	كا	ا	يو	كب	يز	ي	٤٧٠	ك	ك	مخ	فا	مخ	مط					
لح	٤٨٧	لا	لو	مخ	كل	لد	مخ	٤٨٣	كد	يد	كب	ند	كد	كا					
لط	٥٠٠	مب	يا	ك	لو	فا	كر	٤٩٦	كح	ح	يز	ز	كل	نب					
م	٥١٣	نب	مو	كب	مد	ح	له	٥٠٩	لب	ب	يا	يه	له	لج					
ما	٥٢٧	ج	كا	كد	فا	كد	مد	٥٢٢	له	يو	هـ	كج	م	ند					
مب	٥٤٠	مخ	نو	كو	نخ	مب	نب	٥٣٩	لط	مط	ظ	لا	مو	كو					
مخ	٥٥٣	كد	لا	كل	هـ	ظ	ا	٥٤٨	مخ	مخ	نخ	لط	فا	مخ					
مد	٥٦٦	له	و	لا	مخ	يز	ي	٥٦١	مز	لز	مو	مز	نز	كل					
مه	٥٧٩	مه	ما	لج	ك	لد	مخ	٥٨٤	فا	لا	ما	نو	ج	٠					
مو	٥٩٢	نو	يو	له	كر	فا	كر	٥٨٧	هـ	ك	لو	د	ح	لب					
مز	٦٠٦	يا	فا	لز	له	ح	له	٦٠٠	ظ	بط	ل	يب	يد	ج					

٦١٩	يو	كو	لط	مب	كه	مد	٦١٤	ج	يج	كد	ك	لط	لد
٦٢٢	كح	ا	ما	مط	مب	نب	٦٢٧	ز	ز	يج	كح	كه	و
٦٤٥	لح	لو	يج	نز	ا	ا	٦٤٠	يا	ا	يب	لو	ل	لز
٦٥٨	مط	يا	مو	د	يز	ي	٦٥٣	يد	نه	و	مد	لو	ح
٦٧١	نط	مو	خ	يا	لد	لط	٦٦٦	يج	مط	ا	نب	ما	م
٦٨٥	ي	كا	نز	يج	نا	كز	٦٧٩	كب	مب	ند	ا	مز	يا
٦٩٨	ك	نو	نب	كو	ح	لو	٦٩٢	كو	لو	مط	ح	نب	ج
٧١١	لا	لا	ند	الج	كه	مد	٧٠٥	ل	ل	يج	يو	يج	يد
٧٢٤	مب	و	نو	م	مد	يج	٧١٨	كد	كد	لز	كه	ج	مه
٧٣٧	نب	ما	نخ	خ	ا	ب	٧٣١	لح	يج	لا	الج	ط	يد
٧٥١	ج	يز	ا	نه	يز	يا	٧٤٤	مب	يب	كح	ما	يد	خ
٧٦٤	نط	يج	نز	ج	ب	لد	٧٥٧	مو	و	بط	مط	ك	بط
٧٧٧	س	كد	كو	ه	ط	نا	٧٧٠	ن	ا	يج	نز	كه	ا

## الباب الرابع

فى حركة القمر العرض وهو فصلان

### الفصل الاول

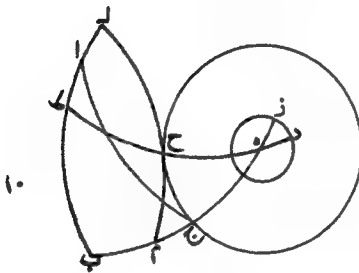
فى ذكر هذه الحركة وتصحيحها

- ٥ ان حركة الشمس لما كانت بالقياس الى حركة القمر بطيئة لم يكند يتحقق السرعة والبطؤ فى جزويات حركاتها بالوجود الا تحليلاً<sup>١</sup> من الحمل وكأنها لما فى فلك البروج كالعائدين ثم لم يكونا للقمر كذلك فيه عائدين ولا عن الاحساس عائدين ولكنها ظهر للشعور<sup>٢</sup> فى كل جزؤ مفروض وحصل من الاعتبار الدائم ان عودته الى مثل المسير الموجود له بالمقدار فى الجزؤ المفروض يكون بعد عودته فى فلك البروج وفى جزؤ متأخر عن الاول الى التوالى فصرف من ذلك ان حركته فى الطول أسرع من حركة خاصته ان حملت على فلك تدور او ان مركز فلك اوجه متحرك فى جهة التوالى ان حملت على فلك خارج المركز، وكذلك كان حال عرضه أعنى تباعده عن المنطقة<sup>٣</sup> اذا لم يختص به جزؤ معين من فلك البروج بل وجد المقدار الواحد من العرض فى كل واحد من اجزاء فلك البروج وفى كل واحد منهما جميع مقادير عرضه الآخذة من العدم بالتزايد الى غايته وان كان أعظم عرضه ثابتاً على مقداره ولما وجدت عودته الى مقدار من عروضه

(١) ج، ب، تحليلاً (٢) ج، ب، لمة (٣) ج، ب، الفقة .

قبل عودته في الطول، وعلم ان حركة العرض أسرع من حركة الطول  
تحقق منه ان قطبي فلكه المائل عن المثل يدوران على محيط دائرة  
مخطوطة على قطب فلك البروج يبعد أعظم عروض القمر فيدور لذلك  
نهايتا عرضه الشمالى والجنوبى على مدارين متوازيين لفلك البروج  
مخطوطين على قطبيه يبعد بمقام العرض الاعظم .

٥



١٠

(١١٦)

(١) فليكن: اب، ربع فلك

البروج على قطب: هـ،

و: ا، منه موضع العقدة

وليكن المحاز الى شمال

المطقة فيكون المسبة رأسا

و: اد، ربع الفلك المائل

على قطب: ز، ويخرج:

زه ج ب، فيكون: ب ج، غاية عرضه ولكن في الشمال فيكون:

ج، النهاية الشمالية من الفلك المائل و: ب، موضعها من فلك

البروج لكن العقدة متحركة الى خلاف التوالى مع ثبات أعظم

العروض على مقداره فقطب: ز، اذن متحرك حول: هـ، على دائرة:

ز ب، ونقطة: ج، لذلك متحركة على دائرة: ج ح، حول: هـ،

ايضا وليتحرك قطب: ز، في مدة عودة العرض قوس: ز ج،

ونخرج: د هـ ح ط، فيكون: ح، النقطة التى اليها انتهت النهاية الشمالية



و: ط، موضعها من فلك البروج، ثم تفصل: ط ك، ربما فيكون:  
ك، موضع الرأس لتمام العode .

و بلوغ النهاية الشمالية نقطة: ح، ويكون وضع الفلك المائل  
حيثئذ: ك ح م، فعوده القمر الى العرض هي عند: ح، والى الموضع  
هـ بالطول هي عند: م، فعوده العرض قبل عودة الطول ققوس: ب ط ك،  
الشيبة بقوس: زد، و: ب ط، مساوية ل: ك ا، حركة الرأس لحركة  
العرض اذن هي مجموع حركة الرأس الى حركة القمر فى الطول، والهند  
يفردون ادوار الرأس عند ادوار القمر فيكون عندهم ادوار الرأس:  
(١٦١٣٢٧٢) فى: (١٠٩٥٧٧٥٣١٢٥) من الايام .

١٠ و اذا اعتبرنا حركة العرض من رأيهم اقضى: (١٢٠٨٠٣٢٥٦٦) من  
ادوار العرض يتم فى: (٣٢٨٧٣٢٥٩٣٧٥)<sup>١</sup> من الايام، واما عند القدماء  
الذين حكى عنهم بطليموس: فى (٦٦٩) من الشهور و هي التى يقتل عليها  
جامعهم يتم من عودات العرض: (٧٦٦) وقد ذكرنا عودات الطول  
يشتمل عليها عندهم فالفصل<sup>٢</sup> بينها وهو: (٥٧) هي ادوار الراس يتم  
١٥ فى: (١٨٧٥٦)<sup>٣</sup> من الايام .

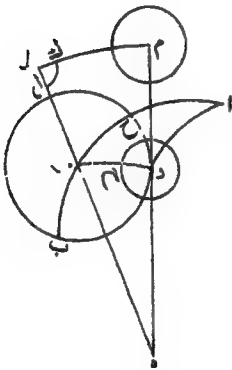
و اما عند أبرخس على ما حكى عنه بطليموس فان فى: (٥٤٩٨)  
من الشهور يتم من ادوار العرض: (٥٩٢٣) ولان الشهر عنده: كط  
لان، ح ط ك، ستهاء خمسة خامسة بالتقريب لم يذكره فان ايام هذه  
الشهور يكون: (١٦١١٧٧) يتبعها من الكسور على ما ذكره: ح، ما،

(١) ج، ب: (٣٢٨٧٣٢٥٩٣٧٥) (٢) ج، ب. فى الفصل (٣) ج، ب: (١٩٧٥٦) .



وقت ، ولهذا السبب قيل فى المجسطى لبعض الكسوفات انه كان من جهة المشارق الصيفية .

فهذا القانون اذا كان الظلام فى جنوب القمر يعلم ان عرضه الشمالى والعرض الشمالى يكون اما بعد الرأس وما قبل الذنب وانه اذا كان فى شماله يعلم ان عرضه جنوبى والعرض الجنوبى لا يكون الا قبل الرأس او بعد الذنب ولكن تساوى قدر الظلام غير موجب تساوى البعد عن العقدة حتى يصح بذلك تمام عودات العرض او اقتران نصف دور معها الا انها، انضافت اليه شريطة البعد المتساوى عن ذروة التدوير .



(١١٧)

١٠ (١) فليكن : اب ، فلك البروج

و : ا ، منه موضع العقدة ودائرة الظل :

ج دب ، على مركز : ز ، فيكون

اد ، ايضا مساويا لبعد الشمس عن

العقدة الأخرى وليكن : اد ، الفلك

١٥ المائل بما سبب العرض للظل على : د ، ومركز

القمر على نفس المماس ، فعلوم المنكسف

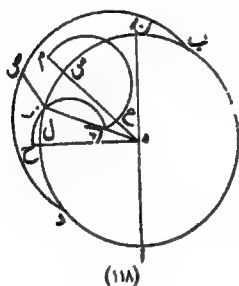
منه هو : دح ، اعنى نصف قطره على

سمت : ز ، اعنى من قوس : دز ، ولكن

بعد القمر عن الارض فى الكسوفات مختلف و اختلاف سيره مع البعد

(١) اعد شكل : ١١٧ .

فى قرن على آى الفلكيين كان اختلافه محمولا ونخرج من :ه، مركز  
المالم خط :ه ز ط ، فيكون سهم الظل وخط :ه د م ، فى سطح الفلك  
المائل فزاوية :زه د ، بمقدار قوس :زد ، التى هى فيما بين مركزى القمر  
والظل ، ثم ليكن مركز الظل فى يمر آخر للقمر اعلى من الاول وهو :  
ط ، ودائرة :ك ل ، وهى لاحتالة اصغر من دائرة :ب ج د ، لان تقاصر ه  
مدد الكسوفات فى اعلى التدوير وتطاولها فى اسفله<sup>٢</sup> مع تساوى البعد  
عن العقدة اوجب للظل انحرافا يستدق فيه بالبعد عن الارض ونضع  
مركز القمر على نقطة :م ، فلتشابه قوسى :ط م ، دز ، يتساوى عرض  
القمر عند تقطعى :دم ، الا ان جرم القمر وان صغر فى المنظر عند :م ،  
فهو على مقداره فى ذاته والظل قد صغر عند :ط ، فى ذاته فالقمر عند :م ،  
١٠ اما ان يبين الظل او عكسه فقط فيعدم الكسوف عند ذلك ، واما ان يداخله  
فيجب منه كسوف بمقدار اقل من نصف القطر<sup>٣</sup> بالضرورة و اذا كان مرور  
القمر اسفل من دائرة :ب ج د ، ما ازداد الظل اتساعا ووجب الكسوف  
لاحتالة بمقدار اعظم من نصف القطر فقد استبان السبب الداعى فى  
الكسوفات المعتبرة لحركة الممضى الى بطلت استواء البعد عن الارض ١٥  
فيها لان مقدار الكسوف لا يكون فى البعد الواحد من العقدة واحدا  
الا اذا كان فيه البعد عن الذروة واحدا فالبعد عن الارض ومقدار  
الظلام من الاشياء المتلارمة فى هذا المبحث وذلك ما اردنا .



ثم نعود الى الكسوفين اللذين  
استعملهما بطليموس في تصحيح حركة  
العرض واولها من المرصود يبايل  
وتاريخه التام المعدل لغزبة فلا فائدة  
في حكاية ما عمل الا عند الاضطراب  
اليه: (٢٥٦)، قكب، ل، ح، لط  
ب، ومقوم القمر من الشمس: ز،

و، كب، مج، لو، لو، وسطه و: ز، يا، لب، ب، نب،  
والخاصة: قد، ج، ح، وتعديله: د، يد، مع، و، والثاني بما تولى ضبطه  
١٠ بالاسكندرية وتاريخه المعدل لغزبة (٨٧١): ز، نو، كز، كح، ل، ز، ومقوم  
القمر من الشمس: مع، ه، خط، ه، ووسطه: قح، لا، نا، نو، والخاصة  
: ز، ح، نو، لب، ح، فالبعد عن الذروة: قو، ح، كز، يب، وتعديله: د  
يب، لز، مع، فلتقارب الامر في البعدين عن الذروة وكون الكسوف  
في كل واحد منهما اصبعين قد حصلت الشريطتان المتقدمتان واتفاق  
١٥ الظلام في كليهما من جهة جنوب القمر او جب لعرضه جهة الشمال  
وانه قد عاد الى مقداره واستوفى من حركة العرض ادوارا تامة.

(٢) فليكن: اب ج د، فلك البروج على مركز: ه، والتوالي فيه: اب ج،  
و: ا، الاعتدال الريعى: وب س د، النصف الشمالى من الفلك المائل  
وليكن العرض الشمالى الذى اتفق فى الكسوفين: ز ص، ويصل: ز ه.

(١) ج، ب، ح (٢) ابعاد شكل: ١١٨.

فوضع القمر من الفلك المائل : ز ، وهو الذى روى بخط : ه ز ،  
وحركة القمر الوسطى هى على الفلك المائل لان فلك التدوير فى سطحه  
وانا كنا استخرجناه فى فلك البروج لقلة التفاوت فيما بين الامرين  
وانسداد الطريق فى هذا الموضع عن التمكن منه لكن خاصته فى  
الكسوف الاول اقل من نصف دور وهى موجبة تعديلا يتأخر به ه  
الرؤية عن الوسط الى خلاف التوالى وليكن بمقدار زاوية : ل ه ز ،  
ه ل ز ، هو ذلك التعديل و : ل ، مركز التدوير وقتئذ فليدره ، عليه يبد  
نصف قطره ويكون جرم القمر منه على : ك ، الذى على خط الرؤية<sup>١</sup>  
لكنه روى ايضا فى الكسوف الثانى على هذا الخط بالاضافة الى الفلك  
المائل وذلك لكون عرضه : ز ص ، ايضا والخاصة حيثئذ اكثر من ١٠  
نصف الدور موجبة فى التعديل تأخر الوسط عن الرؤية الى خلاف  
التوالى والتقارب قدرى البعدين متفاوت<sup>٢</sup> قدرا التعديلين ولاخير ان  
نأخذيهما متساويين فلتكن زاوية : ز ه س ، مساوية لزاوية : ز ه ل ،  
فيكون : س ، موضع مركز التدوير وندير عليه كما اردنا اولاً فلك  
التدوير وتكون الخاصة فيه : م ع ك ، والقمر على : ز ، من الفلك المائل ١٥  
قد استوفى فى الطول ايضا ادوارا تامة لكنه قصر عن ذلك :  
ل س ، اعنى بمقدار مجموع التعديلين سواء تساوا او تفاوتا وذلك : ط ،  
مز ، كه ، مع ، وهو يصور القمر بالحركة الوسطى عن استعمال<sup>٢</sup> الادوار  
التامة ونحن وان لم تتجاوز فى اثبات الاعداد الثلاث فانا فى الاستعمال

(١) ج : خط الزاوية (٢) ج : تقارب (٣) ج ، ب : استكمال .

لا تقصر عن السوادس وربما تجاوزناها الى العواشر وما دونها ثم  
قول ان الزمان الذى بين هذين الكسوفين: (٦١٥) قلع، نو، كط، نغ،  
ه، تكون ايام: (٢٢٤٦٠٨) وما يتلوها ويكون شهورا: (٧٦٠٦) و ايام  
هذه الشهور عند أبرخر: (٢٢٤٦٣٩) ما، لد .

١٠. فأما فضل حركة العرض في هذه المدة بمقتضى رأى أبرخر فانها: شن،  
كو، لج، عج، كز، يو، نو، ب، وتكلمة مجموع التعديلين: سز، يب، لد،  
يب، كح، ج، وادوار الطول التامة في هذه المدة: (٨٢٢٠) يتبعها بحسب  
جامعة أبرخر: سلب، ن، يط، م، كو، ج، وفضل مجموع التعديلين  
على تكلمتها: . . يد، يط، مه، فط، واذا كان ما خرج لنا من مسير  
العرض انقص مما اخرجه رأى أبرخر وجب ان ينقص حصة اليوم  
من هذا الفضل من مسير اليوم عنده فيبقى مسير العرض ليوم مصححا  
بمثل ما صححه بطليموس: عج، عج، مه، لط، ل، لح، مد، و، ل، وفضل  
ما بينه وبين مسير الطول ليوم هو مسير الرأس، وايضا فان حركة العرض  
اذا كانت فيما بين الكسوفين: (٨٢٥٣) بعدهما تكلمة مجموع التعديلين  
١٥ وكانت حركة الطول بحسب ما اثبتنا في الجداول: (٨٢٢٠) شلو، لح، ا،  
يا، ي، كانت حصة اليوم من فضل ما بينهما هو مسير الرأس ليوم  
وتكون حركة العرض: عج، عج، مه، لط، ل، مو، يد، وذلك موافق  
لما تقدم لا يخالفه الا بفوات<sup>٢</sup> سادسة وهذه تستعمل الى ان يفضى بناء  
الامر الى شيء آخر، ويصلح لمثل هذا الاعتبار الكسوف الثالث من الثلاثة

(١) ج: ير (٢) ج: الاقرب، ب: الافراد .

- البابلية القديمة وتصحيحه من شكله المتقدم، وان زاوية: ل د ب، هي،  
 ا، ك ب، ل ح، ا، ن ح، م ج، فراوية: ك ه ج، هي، ا، يا، يب، و، ن ج، م ج،  
 واذا زدناها على موضع القمر المستخرج بالشمس صار وسط  
 القمر: س ك ط، له، ا، ا، ا، ن ط، م ج، د، وقس: سم، سه، هج، س ج،  
 معلومة فيق قوس: م ج، معلومة وتمتها في الخاصة حيثئذ: فز، ه  
 لد، ل ز، ك ز، ن ب، وذلك موجب الشكل، واما في الجداول فان وسط  
 القمر: ش ك ط، له، ا، ب، ب، و الخاصة: فز، له، ل ز، ك ح، ح،  
 وكسوف آخر مرصود بالاسكندرية وتاريخه المعدل بغزة: (٥٧٣) ز، و،  
 م ب، ب، ط، يو، ومقوم القمر من الشمس: ز، يد، د، نو، ن ط،  
 ووسطه: ز يو، ا، ن ج، مو، والخاصة: فسو، لو، ب، نه، فالبعدان عن ١٠  
 الذروة في الكسوفين متقاربان والظلام في اول ارجح من نصفه وفي  
 الاخير سبع اصابع وكلاهما بعقدة الذنب والزمان الذى بينهما: (٥٤٦)،  
 يب، يكون اياما: (١٩٩٣٠٢) ثم يتلوها: يز، ل ج، ن ط، يا .  
 ومسير العرض فيها عند ارخس: (٧٣٢٣): سيز، ن ج، ك ب،  
 ك ط، ففى اذن: (٧٣٢٤) ومسير الطول من جداولنا: (٧٢٩٤) ر مو، كو، ١٥  
 يب، مد، والتعديل في الكسوف الاول: ا، ي، ك ح، م ب، وفي الثانى:  
 ا، يه، م ج، ك ب، وكلاهما للوسط على المقوم فلنعد الشكل الاول على  
 الوضع الذى يوجبه هذه المقادير وقول لو تساوى التعديلان لواقعت  
 نقطة: س، نقطة: ل، قمت الادوار الوسطى ايضا ولكنها تختلف
- 
- (١) ج، ب: ع، ع، (٢) ج، ب: ه، (٣) ج، ب: ح، (٤) ج، ب: ط .



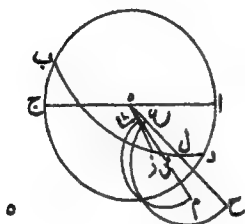
بقوس: ل س، فصل ما بين التعديلين وهو: ه'، د'، لط، مز، و تمة  
 مسير العرض عند أبرخس: و، لز، لا، كه، وهى التخلف ايضا  
 وفصل ما بينهما: ا، ب، نا، لح، فاذا كان ما خرج لنا من مسير  
 العرض ازيد على الذى يخرج: لا برخس، فان الواجب ان نزيد حصة  
 ٥ اليوم من هذا الفضل على الذى عنده حتى يكون مسير العرض: بـج  
 بـج، مه، لط، مو، لـج، ن، وبقى مسير الرأس: ج، ي، لز، لط، يز، ما،  
 ا، وايضا فان مسير الطول والعرض اذا كانا على ما ذكرنا كان الفضل  
 بينهما: (٢٩): قيج، ويكون درجا: (١٠٥٥٣) ثم تبعا: كز، ط، مد، لز،  
 مز، وحصة اليوم منها للرأس: ج، ي، لز، لز، مو، مح، ولؤخر  
 ١٠ الامر الى الفصل الثانى حتى يسيره بمسبار آخر .

## الفصل الثانى

فى موضع الرأس وتصحيح مسيره

وقول ان بطليموس استعمل فيه كسوفين أحدهما ثانى<sup>٢</sup> الثلاثة  
 القديمة البابلية المتقدمة، وقد تقررت احواله والمنكسف فيه بالرأس  
 ١٥ ربع القطر من ناحية الجنوب وتعديل الخاصة بحسب التقطيع: اك،  
 ز، ما، والكسوف الثانى بابلى استعمله: أبرخس، وقد انكسف فيه  
 بالذنب ربع القطر من ناحية الجنوب والتاريخ المعدل له بفزنة:  
 (٢٤٥)، نسكر، لانا، مب .

(١) ج، ب: (٢) كدا، ب، ج، ولله: بمسار (٣) ج: ناق .



(119)

لد، لز، ووسطه: مط، م، لو، ل،

والخاصة بـ: ما، نب، كد، وتعديلهما: .

لا، يز، م، والذي بين الكسوفين :

(۲۱۸) : شط ، ویکون ایاما :

(۷۹۸۷۹) : نژند، و، مبع، و حرکت

العرض في هذه المدة على ما قدمناها : (٢٩٣٥) : قنط ، بح ، قط ،

كما، والمطلوب في هذين الكسوفين ان يكونا عند عقدتين كما كان المطلوب فيما تقدم ان يكونا عند عقدة واحدة بينهما والشرطة قائمة في

جميعها بتساوي البعد عن الارض وهو في هذين متقارب القدر . ١٠

(٢) فليكن: ا ب ج ، للفلك المائل و: د ه ، فيه موضع القمر المقومين

الذين تساوى فيها العرمان وقت الكسوفين ولان الفضل في كليهما للوسط  
يحمل موضع مركز التدوير منهما : زح ، وهما موضعا وسط المسير

وقوس: زبح، هي فضل ادوار العرض التي ذكرنا فاذا قمنا منها

قوس : هـ ح ، التعديل الثانى وزدنا على ما بقى : دز ، التعديل الاول ١٥

بقی قوس : ز ب ہ ، وتلك : مز ، ی ، کا ، ونصف تسمتها هو کل

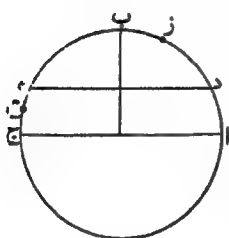
واحدة من قوسى : اب ، هـ ج ، واذا زدنا على : اد ، قوس : د ز ، بلغ

ی، یو، لب، ل، ید، نه، ند، کح، ل، وذلك قوس ان بعد

مركز التدوير في الكسوف الاول منها عن الرأس واذا القيناه من

وسط القمر لوقته بق: قح، كز، لم، كد، ح، كز، ط، لا، ل، ٢٠

وهو موضع الرأس وقت الكسوف الثاني من الكسوفات البابلية القديمة ونخرج من المركز عمودا على قطر: اب، فينتهي من الفلك المائل الى: اب، وهي النهاية الشمالية لعرض القمر ومبدأ حركة العرض منها استصلاحا اضطرارا فيكون بعد نقطة: د، عن: ب، هو مجموع قوس: از، الى ثلثة ارباع الدور وذلك: او، نو، لب، ل، ند، يه، يد، كح، ل، وايضا فانا اذا نقصنا: هـ ح، التعديل الثاني من: هـ ج، بقى: ط، د، كح، ح، د، كد، ند، كح، ل، وذلك قوس: ج ح، بعد الذنب عن مركز التدوير واذا زدناه على وسط القمر لثاني الكسوفين بلغ: يح، مه، د، لز، مو، يد، ل، له، ل، وهو موضع ١٠ الذنب وقت الكسوف الاخير، فوضع الرأس، يه، د، الح، بما يتبع موضع الذنب من الكسور وحركة القمر في الطول بين الكسوفين: (٢٩٢٣): ز، ن، يو، نه، ز، نز، وفصل ما بينها وبين حركة العرض فيها: ا، ا، وسط: مب، مد، يز، كح، وحصة اليوم منه نسير الرأس: . ج، ي، لز، كح، ج، كز، لز، يا .

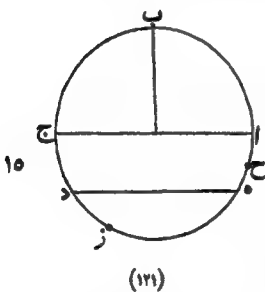


(١٢٠)

١٥ ثم نستعمل لمعرفة موضع الرأس ايضا كسوف ارسده محمد بن جابر البتاني، بالرة وتاريخه المعدل بغزة: (١٦٤٨): ز، د، مج، ك، ل، ل، و، وموضع القمر من الشمس: شيد، كز، د، نا، مد، ز، ٢٠ ووسطه: شيط، كز، ك، مه، والخاصة مط، كح، خط، كه، وما يلزمها من التعديل

(١) ج، ب: د، د.

د، مع، كز، ند، وكان الظلام فيه من جهة الشمال فالعرض جنوبي  
 لكن الكسوف بمجار الجنوب وهو بعد العقدة وليكن موضعه الذي  
 ذكرنا : د، وموضعه الاوسط : ب، وكسوفاً رصدته يبلغ وتاريخه  
 المعدل بغزوة : (١٧٧) : عج، لز، يز، نج، نا، نج، وموضع القمر من  
 الشمس : قح، د، و، يو، نخ، نج، ووسطه، قست : يا، لز، ن، نط، هـ  
 ، والخاصة : قكب، نج، يب، مب، وما يلزمها من التعديل : د، كو،  
 يط، مه، وكان الظلام من جهة الشمال فالعرض جنوبي لكن الكسوف  
 بمجار الشمال فهو قبل العقدة (١) وليكن موضعه : هـ، والوسط : ح، فاذا  
 ساهلنا يقارب البعدان من الذروة، واما الظلام فكاد ان يكون في كل  
 القطر فلم يبق منه الا اقل من اصبع والزمان الذي بين الكسوفين : ١٠  
 ١٢٨ : ز، لج، نج، ند، مع، نج، يو، حركة العرض فيها : قسط، لب، يط، ب،  
 لح، كح، وذلك قوس : زح، فاذا



نقصنا منها التعديل الثاني بقى قوس : هـ ز  
 . وزيادة التعديل الاول يصير : هـ د،  
 ونصف تتمها يكون : ا، هـ، فاذا نقصنا  
 منه التعديل الثاني بقى قوس : ا ح،  
 بعد الرأس عن موضع القمر الاوسط

بمجموعهما يكون موضع الرأس لهذا الكسوف الاخير : قسج، نج، د،  
 ل، د، كز، يب، كه، كب، كد، يز، لب، نج، ل، ولان هذا الكسوف بما

عائناً فاننا قيس موضع الرأس فيه الى موضعه الذي استخرجناه  
الكسوف الثاني من البابليات القديمة وقد تقدم ذكره، ومنه الى هذا  
الكسوف الاخير من ايام المدة: (١٣٨٨٠٦) <sup>١</sup>: ج، ط، لح، لد، يج،  
و فضل ما بين وسطى الرأس على طرفيه اعنى تكلتي موضعيه لانتكاس  
ه سيره: شمه، ط، نج، يد، يج، قط، يو، و، ز، له، مع، بعد: (١٣) <sup>٢</sup> ادورا تأمة  
شهد لذلك ان فضل ما بين مسيرى الطول والعرض في هذه المدة: شمه، كا،  
بعد ميل تلك الادوار فاذا قسمنا ما بين الوسطين على المدة المذكورة  
خرج للرأس في اليوم: ج، ي، لز، قط، مز، ند، ج، ه، ل، يج  
وتصير حركة العرض منه ليوم: يج، يج، مه، لط، كز، ه، ب، لح،  
١٠ ن، نو، كه، ولاعادة العمل بها تكون حركة العرض فيما بين الكسوف  
الذي حرره: البتاني، وبين الذي ضبطناه: قسط، ل، هو، كه، لب، يب،  
مج، نج، يه، لد، لد، كح، ند، فاذا امتثلنا فيه بالتمديدين ما تقدم حصل  
وسط الرأس لوقت الكسوف الاخير: قصو، ما، ط، يا، كب، كو،  
نه، نب، كح، مز، ند، كب، والمدة المعدلة فيما بين هذا الكسوف وبين اول  
١٥ سنة اربع مائة ليزدجرد بالايام: (٣٨١): كب، لا، مع، يد، كب،  
وبكون وسط الرأس لوقت الاصل بغزنة على ما حصل من مسيره: ز، نو،  
لب، مز، مع، مط، كد، مز، لو، ه، كه، كز، وعلى هذا اذا رجعنا منه الى  
الوراء بهذه الحركة تأدينا من موضع الرأس في ثاني الكسوفات البابلية  
القديمة الى: قح، كه، مه، ومن موضعه في الكسوف البابلي الاخير

(١) ج: (١٣٨٨٠٦) (٢) ج: ب ٩:

الذى استعمله بطليموس الى : ز ، ح ، مز ، يج ، ل ، بالتقريب فقد تمّ  
 بذلك الركون الى موضعه الاول ووقع الاعتماد على هذا المقدار من  
 الحركة ، فلنضع تكملاتها فى الجداول على مثال ما تقدم ليخرج منها  
 مقوم الرأس دون وسطه ان شاء الله ومتى اخذت بكسور الايام شيئاً  
 من جدولها وحططته<sup>١</sup> باصفار لعدة المراتب اعنى للدقائق بصفر والثواني هـ  
 بصفرين ولايرد الدرج المخطوطة على المرتبة التى حطت اليه وليكن  
 انقص من تلك المرتبة ما تمّ به الدرج دوراً والقها أصلاً ثم زدّ ما  
 دون ذلك على نظايرها .

(١) ج ، ب : جمعة (٢) ج ، ب : ردّ

الرموز	حركة الرأس							حركة الرأس							
	ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	ا	ب	ج	د	هـ	و	ز	
٤٠٠	فج	د	يب	يا	ي	له	يج	ا	شم	م	كب	ند	لج	لو	يب
٤٢٠	رفع	يج	لط	كز	ع	ما	د	ب	شكا	ك	مه	مط	ز	يج	كد
٤٦٠	سج	ل	٠	مد	مو	مو	نه	ج	شب	ا	ح	ح	م	ع	له
٤٩٠	رج	ما	لد	ا	لد	نب	مو	د	رقب	ما	لا	لح	يد	كد	مز
٥٢٠	سمج	نخ	ا	يج	كب	يج	لز	هـ	وسج	كا	ند	لب	ع	٠	يج
٥٥٠	فكد	د	لح	له	يا	د	كح	و	رمد	ب	يز	كز	كا	لز	ي
٥٨٠	رمد	يه	هـ	نا	ظ	ي	يط	ز	وكد	مب	م	كا	نه	يج	كب
٦١٠	مد	كز	كج	ح	مز	يو	ط	ح	ره	كج	ج	يو	كج	مط	لد
٦٤٠	قد	لح	ن	كه	له	كب	٠	ط	قجوج	كز	يا	ب	كط	مه	
٦٧٠	سكد	نا	يز	مب	كج	كز	ما	ي	قسوج	مط	هـ	لو	ا	ز	
٧٠٠	هـ	ا	مد	ظ	نا	لج	مب	يا	قز	كد	يب	٠	ط	لح	ط
٧٣٠	رمد	نخ	يب	هـ	ظ	لط	لج	يب	فكد	د	لد	ند	يج	يد	كا
٧٦٠	كه	كد	لط	لب	مز	مه	كد	يج	فج	مد	يز	مط	نون	يب	
٧٩٠	قسه	لو	و	مط	له	نا	يه	يد	فط	كه	م	يج	ن	كو	مد
٨٢٠	شه	مز	لد	و	كج	ز	و	يه	ع	هـ	يج	لح	كد	ب	و
حركة الرأس في الشهور الفارسية								بو	ن	مو	و	لب	ز	لد	ز
								يز	لا	كو	كط	كز	لا	يه	ظ
								يج	يب	و	نب	كب	ج	يا	لا







بط	سبط	ب	ح	ح	ج	ل	نخ	مط	سز	كز	ل	ح	ط	م	مو
ك	سنع	نط	لح	ي	ح	مط	نط	ن	سز	كد	يط	ل	مط	نب	نب
كا	سنع	نو	كز	لج	كد	ا	نط	نا	سز	كا	ح	لج	ل	د	نخ
كب	سنع	يخ	يو	نو	د	بد	ه	نب	سز	ز	نخ	يو	ي	ز	د
كج	سنع	ن	نه	يخ	مد	كو	با	يخ	سز	يد	مز	لح	ن	كط	ي
كد	سنع	مو	مه	ما	كد	لح	يز	ند	سز	يا	ل	ا	ل	ما	يو
كه	سنع	مخ	لد	د	د	ن	كج	ه	سز	ح	كو	كد	ي	يخ	كب
كو	سنع	م	كج	كو	مه	ب	كط	نو	سز	ه	يه	مو	فا	ه	كح
كز	سنع	ل	يخ	مط	كه	يد	له	ز	سز	ب	ز	ط	لا	يز	لد
كح	سنع	لد	ب	يب	ه	كز	ما	خ	سو	خ	ند	لب	يا	كط	م
كط	سنع	لا	نا	لد	مه	لح	مز	نط	سو	يه	خ	ند	نا	ما	مو
ل	سنع	كز	ما	ز	كه	ن	خ	س	سو	نب	لج	يز	لا	يخ	نب

(١) ب. ح. (٢) ب. ه. (٣) ب. ح.

## الباب الخامس فى عرض القمر

لسائل ان يستل عن سبب التساهل فى الكسوفات المتقدمة واقامتنا  
 فلك البروج فيها مقام الفلك المائل فى اوقات اوساطها، فيعلم ان احوال  
 القمر بل جميع المتحركات العلوية لا تستطاع ادراكها دفعة وانما  
 ٥ يتغير على شئ منها فيوجد اولها بالجليل من الامر والتقريب من الحق  
 ويتدرج منه الى الثانى على مثال تلك الحالة ثم يعاد به الى الاول  
 فليعمل ثانية ليدق ويتناول الثانى شيئا من تلك الدقة ويتدرج بهما الى  
 الثالث ثم يرجع منه كذلك الى المبدأ ولا يزال يفعل ذلك ، وهذا ما  
 فى وسع المجتهد، ثم نقول فى الجواب عن سؤاله ان مدار الامر فى  
 ١٠ تلافى ذلك على عرض القمر والجزوى منه يستخرج من كليه كما  
 تقدم استخراجاه فى ميول الدرجات وعروضها، ولم يقع على مقدار  
 أعظم عروض القمر اتفاق الى الآن فان الهند مطبقون فيه انه اربعة  
 اجزاء ونصف جزؤ، وبطلبيوس يذكر انه وجده خمسة اجزاء وهو فى  
 زيح حبش الحاسب<sup>١</sup> اربعة اجزاء ونصف وسدس وعشر، واستناده  
 ١٥ فى جميع أعماله الى ارصاد بنى موسى<sup>٢</sup>، ولم يتفق لى فيه أدنى  
 شئ يستعان به على تعرف الحال، واما المستريحون عن متاعب<sup>٣</sup> الاجتهاد  
 المنفردون للهزو بالمجتهدين والعماد فانهم لقبوا ما فى زيح حبش منه  
 عرضا متوسطا يعنون بين رأى الهند ، وبطلبيوس لما لقبوا وجفود

(١) راسع مقدمه تاريخ الحكمة لمجروح سارطون ج-١ ص ٥٦٥ وتاريخ الحكا. لابن القفلى ص ١٧٠

(٢) راسع الكا-٢ الاول ج-١ ص ٥٦٠ والثانى ص ٤٤١ (٣) ج : تابع .

سليمان بن عصمة لليل ميلا متوسطا عنوا فيما بين رأى يحيى بن  
 ابي منصور، وبني موسى، ووصفهم بما نزههم الله عن مثله .  
 فاما ماخذ عرض القمر فسيله سبيل ميل الشمس بالحلقات وما  
 قام مقامها الا ان بطلبيوس، استعمل بدلها ذات الشعبتين فان شعبتها  
 كقطر الحلقة ولكن الاقطار خطوط موهومة لا توجد الا في حوامل  
 من الاجسام هي المساطر فركب احدهما على الاولى الملتصقة على خط  
 نصف النهار تركيا قائما عليه ثابت الوضع، وركب وسط الثالثة على  
 وسط الثانية بقطب يدور عليه في سطح فلك نصف النهار وعلى الثانية  
 نحو طرفيها هدفان<sup>٢</sup> يدرك القمر من ثقبتيها اذا رفعت او سحلت الى  
 محاذاته وقد قسم من الثانية ما فوق القطب الى طرفها وهو مساو  
 ايضا لما بين القطب وبين طرف الثالثة وذلك في تقديره اربع اذرع  
 باجزاء الجيب كله، ففى وافى القمر فلك نصف النهار ورؤى بالهدفين  
 اساطت المسطرة الثانية مع الثالثة بزاوية تقدر بعد القمر عن سمت  
 الرأس فعرف وترها بمسطرة رابعة يضمها فيما بين طرفي هاتين وقدر  
 الوتر من اجزاء الثانية ثم قوسه في جداول الاوتار فحصل له بعد  
 القمر عن سمت الرأس، وانما اثر هذه الآلة بسبب تجزئة اقسامها  
 وقصد التدقيق فيها فانه اشار من قدر المسطرة المقسومة الى اربع اذرع  
 ولو استبدل بها اللبنة التى قدمها فى الميل لتمكن فى نصف دأرتها

(١) راجع مقدمة سارطون ح - ١ ص ٥٦٦ وتاريخ الحكماء ص ٢٥٧ (٢) ج ، ب : مطبوع .

من ضعف هذا القدر<sup>١</sup> وأكثر قد عملها خالد المروالروذي<sup>٢</sup> بدمشق عشر  
اذرع في ميلها وازيح<sup>٣</sup> فيها الثبات والامان من الاضطراب  
والالتواء ثم الوقوف منها على نفس البعد المطلوب دون توتير الزاوية  
وتقويس الوتر لئلا يتركب من الاعمال ثوء قادح في المطلب ومأخذ  
هذا العرض وان كان كما أخذ الميل فانه يانه في شيئين احدهما اختلاف  
المنظر والآخر اختلاف درجة الممر .

فاما اختلاف المنظر فانه لا يرتفع الا عند سمت الرأس واما  
اختلاف الممر مع العرض فانه لا يبطل الا في الدائرة المارة على الاقطاب  
الاربعة فان اتفق القمر على سمت رأس موضع مفروض ودرجة  
الرأس في نقطة الاعتدال الريسي على أفق المغرب حيثن كان فضل ما  
بين الميل الأعظم وبين عرض ذلك الموضع هو غاية عرض القمر  
بالتحقيق مبرأ من الآتين ، وبطلبيوس قصد تجنبها الا ان القمر له  
مسامت<sup>٤</sup> الاسكندرية فان عرضها عنده احد وثلاثون جزوا غير تلك  
عشر جزوا وذكر انه وجد فيها بعد القمر عن سمت الرأس في فلك  
نصف النهار وهو في المنقلب الصيفي على أعظم عروضه جزوين وثمان  
جزو ولم يلتفت الى اختلاف المنظر لصغر قدره هناك ، فعلى هذا اذا  
كان الميل الأعظم : كج ، نا ، كما هو عنده كان عرض القمر : د ،  
نط ، ل ، ولذلك اخذه خمسة اجزاء واذا كان الميل : كج ، له ، كان  
عرضه : هـ ، يه ، ل ، ولكن عرض الاسكندرية لاجالة حصل من

(١) ج ، ب : مقدار (٢) رابع مقنة اربع الحكمة لجورج سارطودح ١ ص ٥٦٦ وتارخ

الحال ١ ص ٢١٩ (٢) د ج وى ب : ارج وى ا لصل ارج (٣) ب : مسامت .

ارتفاع المتقلين<sup>١</sup> وارتفاع الصفي فيما يوجب المقدار الذي عمل عليه بطليوس ، واما ذكر الهند فيه فيوم أنهم ذهبوا فيه الى تحصيل ميل ذلك البعد عن سمت الرأس ولكن بالظل كعادتهم ورأس المقياس وان قام مقام مركز الكل فلم يتفاوت في امور الشمس فانه لم يكن في القمر كذلك لقربه وظهر للحس من أجله ان ظل القمر أعظم نسبة ٥ الى المقياس من ظل الشمس اليه ولذلك خرج لهم ذلك البعد اعظم من مقداره بالحقيقة ، وصارت الزيادة فيه نقصانا من عرض القمر واما ما ذكر حبش منه فلم يقع اليها من اعمال : بنى موسى ، ما تأدى بهم اليه سوى الذي حكاه النير يزي عنهم في تفسيره للجسطي انهم قاسوا ارتفاع نصف نهار القمر بغدادا بعد نصف نهار يوم الاثنين. ١٠ الثامن والمشرين من آبان ماه سنة تسع وثلاثين ومأ تين ليذدجرد باثني عشرة ساعة فوجدوه اربعة وثمانين جزوا ونصف وثلث ونصف عشر، ثم استخرج انه ارتفاع نصف نهار درجة القمر على ان عرض بغداد : ليج ، ك ، وعدله بخمس دقائق لاختلاف المنظر واحد فضل ما بين ارتفاع القمر الموجود وبين ارتفاع درجته فكان : د ، ما ، وكان ١٥ عمله الى هذا الموضع من كلامه مفهوما وجهل ما نعهه على اتفاق عدة نسخ عليه وهو قوله ، وكان بين القمر وبين العقدة ثلاث دقائق زدناها على ذلك الفضل فاجتمع : د ، د ، مد ، وهو عرض القمر الاعظم واذ ذلك كذلك فاما نعمله باصولنا والتاريخ المعدل للوقت الذي ذكر بفزنة : (٢١٧)<sup>٢</sup> : شكز ، ليج ، يو ، مه ، نه ، ومقوم الشمس : رسد ٢٠

كط ، لا ، ك ، والقمر : نه ، كز ، ند ، لح ، والرأس : ب ، يا ، ج ،  
 مه ، وارتفاع نصف نهار درجة القمر على ان عرض بغداد أزيد من  
 ذلك بنصف سدس جزؤ لان ذلك أصح : ب ، ه ، يب ، ل ،  
 فاذا زيد عليه اختلاف المنظر كان فضل ما بينه وبين ارتفاع القمر  
 ه : ز ، ب ، مز ، ل ، وهو عرض القمر لكنه بالتقريب لان مقومه  
 ليس بالمتقلب نفسه ولا البعد عن العقدة ربع دور سواء فاذا قسمنا  
 حبيب العرض الذى خرج لنا وهو : ه ، ه ، و ، يد ، كب ، على جيب  
 البعد عن الرأس وهو : ه ، ه ، فط ، له ، ح ، نو ، خرج : ه ، ه ، ح ،  
 كب ، ه ، وقوسه : د ، يد ، مط ، نه ، ولهذا كان رأى : بطليوس ،  
 ١٠ فيه اولى بالاتباع ، وذكر الثانى انه وجده ايضا على هذا المقدار  
 و تقطيعه للحصص على مثال ميول الدرجات ان كانت الحصص أبعادا  
 فى الفلك المائل عن الرأس ، وعلى مثال عروض الدرجات ان كانت  
 أبعادا فى الفلك المائل عن الرأس مثل عروض الدرجات ان كانت  
 أبعادا فى فلك البروج ، وقد وضعنا عروض القمر فى هذا الجدول  
 ١٥ بحصص الفلك المائل أغنى ابعاد القمر فيه عن عقدة الرأس فن أرادها  
 احد حصة العرض الحاصلة فى أواخر عمل تقويم القمر الآتى موامرته  
 فيما بعد وادخلها فى اسطر العدد من جدول عرض القمر واخذ بها  
 ما يجالها من عرضه وهو المطلوب وستجد فوق السطر الموجود فيه  
 حصة العرض من جهته فى الشمال والجنوب وصعوده فيها وهبوطه  
 ٢٠ ان شاء الله .

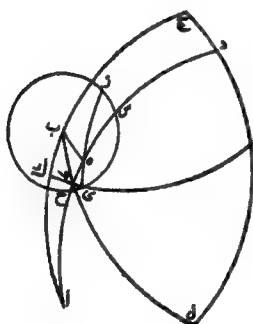








(١) وليكن لاتمام الجواب : ا ب ج ، ربع فلك البروج ، من : ا عند :  
 ا ، موضع العقدة ودائرة الظل : ح ي ز ، على مركز : ب ، المقابل  
 للشمس ونفرض فيها : ز ه ي ، على موازاة فلك البروج منتصفه قوس :  
 ب ه ، العظيمة القائمة على المنطقة ولنجز : ا د ، فلك القمر المائل على :



(١٣٣)

ه ، فعلوم ان القمر يحترق الظل  
 في الكسوف على : ح س ، لكن :  
 ح ه ، اعظم من : ه س ، فليس وسط  
 الكسوف على : ح س ، كائنا  
 عند : ه ، وانما هو عند منتصف :  
 ١٠ ح س ، وهو : ط ، نهيض عليه :  
 ب ط ، فيقوم على : ح س  
 وينتهي الى : ل ، قطب الفلك  
 المائل ثم نهيض على : ط ، من

قطب فلك البروج وهو : م ، دائرة : م ط ك ، فيكون : ط ك ،  
 ١٥ عرض القمر وقت وسط الكسوف : ف : ك ، موضع القمر من فلك  
 البروج حيثذ دون نقطة : ب ، ونسبة جيب : ب ج ، تمام بعد الشمس  
 عن العقدة الى جيب : ج ل ، المساوي لجيب تمام عرض القمر الاعظم  
 كنسبة جيب : ط د ، الى جيب : ه ل ، الربع و : ط ا ، تمام : ط د ،  
 فعلوم ونسبة جيب : ا ط ، البعد عن العقدة في الفلك المائل الى جيب :  
 ٢٠ ط ك ، عرض القمر لوسط الكسوف كنسبة جيب : ا د ، الربع

الى جيب : د ج ، عرض القمر الاعظم ف : ط ك ' ، معلوم  
ونسبة جيب : ط ا ، الى جيب : ا ك ، كنسبة جيب : ط م ، تمام  
عرض القمر فى وسط الكسوف الى جيب : م د ، تمام عرض القمر  
الاعظم ف : ا ك ، معلوم وهو ما بين موضع وسط الكسوف من  
فلك البروج وبين موضع العقدة ف : ب ك ، ما بينه وبين الاستقبال  
معلوم وهو الذى يجب ان يراعى المدقق ويصحح بها اوقات الكسوفات  
المتقدمة .

### الباب السادس

#### فى مأخذ العوائد المتقدمة

- ١٠ من اجل ان القمر سريع العود واحواله ظاهرة التغير للحس متمكن  
منهما بالآلات وصنوف الاعتبار فان الوجه الابسط الذى منه سلوك  
المتنبهين لبطؤه فى السير مرة واسراعه اخرى ان يرصد مقدار حركته  
طولا وعرضا على الدوام بالتوالى الى ان يؤخذ سيره عايذا الى احد الطرفين  
المساويين<sup>٢</sup> المبتدأ به فتوقف من ذلك على عودة اختلافه بالامر الجليل  
الذى يمكن ان يتخلله يوم او ينسل منه يوم ثم اذا جمع بين اعتبارى ١٥  
مقرين جايمتد الزمان الذى بينهما وقسمت عودات القمر الى اختلافه  
على ايام ذلك الزمان توزع التساهل فيها عليها فرق ودق قليلا  
وعودة القمر الى موضعه من جهة الكواكب الثابتة ايسر معرفة واسهل  
الآنها تكون مختلفة حتى يعد عدتها وعودات الاختلاف عدديجمعها

واذا بلغت هذا الحد قسّمت ايضا على الزمان فخرج حركة الطول  
ويصير الجيب اذا استعمل في ثلاثة كسوفات في اول زمان مديد وفي  
ثلاثة اخرى في آخره وامثل فيها ما فعلنا قاربت الحركات حقيقتها ثم  
التكرير ويلحقها بها ويحيط التساهل فيها الى آخر الاجزاء التي لا يستعمل  
و اذا عرف مع ذلك الاختلاف الاعظم للقمر كانت ايضا الخاصة  
منه في كل كسوف معلوما فاعتبره مقوم القمر المأخوذ من الشمس  
مع وسطه المحسوب واعيد منه حركة الطول ان يصح بالتكرير ومتى  
ما كانت حركتها النيرين للوسطين ليوم حاصلين قسم الدور على فصل  
ما بينهما ليوم فخرجت مدة الشهر القمري الاوسط، وذلك ان الشمس  
لو كانت ساكنة والقمر متحركا قسم البعد بينهما على مسير القمر ليوم  
خرج الزمان الذي فيه تباعد القمر عنها ذلك البعد لكن الشمس  
متحركة في جهة حركت القمر فالبعد بينهما حاصل من مسير القمر  
مستثنى منه مسير الشمس فاذا قسم على فضل ما بين مسيريها خرجت  
ايام التباعد لكن هذا البعد عند عود القمر الى الشمس دور تام فلهذا تقسم  
على الفضل ما بين المسيرين فاذن المسيرات منقسمة الى بطؤ وسرعة  
ووسط فيما بين غائتيها فان الشهر على مثله اصغر يسرع فيه القمر وتبطئ  
الشمس وذلك يكون اذا وافى الشمس في نصف الشهر نقطة اوجها  
والقمر حضيض تدويره وأعظم تبطئ فيه القمر وتسرع الشمس  
فيكون في نصف الشهر على حضيض اوجها والقمر على حضيض تدويره

(١) ج، ب: عليها.

واوسط يتوسط فيه مسيرهما فتكون الشمس فى نصفه على طرف  
الوتر الذى يكون عنده أعظم زوايا التعديل والقمر على احدى نقطتي  
التماس من فلك تدويره، وهذا طريق تصور الشهر الاوسط من غير ان  
يكون له ذات مشار اليه فى كل شهر كالأفلاك الموسومة<sup>١</sup> للحركات  
الوسطى ولكنه مقدار عددى معلوم لمساحة الابعاد الزمانية بالشهور ٥  
فلنقل الآن ان قسم حركات الكواكب بالنسب التى بينها وبين حركة  
الشمس اشتمل<sup>٢</sup> على طرق بطليموس لثبات اوجها عنده وكون عوداتها  
المستوية فى فلك البروج ويزداد بعذرا مع حركة الاوج ولا بد من  
تساهل وتقريب يلاحق الامر فى كلى الوجهين . وقد علم ان الحركة  
المستوية فى الازمنة المتساوية واحدة وان المختلفة لاتساوى فى زمانين ١٠  
متساويين الا اذا كانت قوساها عن جنبتين<sup>٣</sup> من القطر المار على الاوج  
والخصيص المتاليتين أعنى متلاقيتين على هذا القطر فيكون آخراولاهما  
اول أخراهما اومتنا ظرتين أعنى متساويين البعد عن القطر المذكور  
بحيث يكون بعد آخر اولاهما من القطر مساويا لبعد اول أخراهما  
عنه وان الحركة المختلفة لاتساوى المستوية الا اذا كان كل واحدة منها ١٥  
نصف دور على القطر المذكور، ثم انها لا يستوى فى الزمانين المتساويين  
الاباعتبار الادوار الاوجية المبتدئة من نقطة فى فلك الاوج اليها وفى  
فلك البروج من نقطة اليها مزيدا عليها أعنى على الدور حركة الاوج  
لان الحركات فى الزمانين متشابه كلها ولا تختلف ثم ان يختلف

(١) ج، ب: المرسومة (٢) من ج: وفو: اسهل (٣) ب: جهتي .

المبدأ فيها لم يستو الا بان يكون المبدأ فى احدهما من الالوج والمنتهى الى الحضيض ويكون المبدأ فى الآخر من الحضيض والمنتهى الى الالوج او يكون الامر منها بالعكس فان فضل فيها عن الادوار فضله لم يستو الفضلتان الا اذا كان المبدأ فى كلى الزمانين طرف واحد بعينه من طرفى ذلك القطر فان كان المبدأ فى احدهما أحد طرفى القطر والمنتهى بعد معلوم عنه ، وكان المبدأ فى الآخر تكملة ذلك البعد والمنتهى ذلك الطرف بعينه او انعكس الامر فيها فى المبدأ والمنتهى تساوت الحراكتان المختلفتان فى الزمانين المتساويين ثم يختلف فيما سوى ذلك ، ومعلوم ان الزمان الذى يختلف فيه كسوفان قمران اذا كان القمر فيه عابدا الى مقدار من مسيره وحال واحد من نظامه فى التزايد او التناقص فقد استوفى ادوار الخاصة كما استوفى شهور ايامه ، وانه اذا كان زمانان متساويان تحد اطرافهما كسوفات قمرية وتساوى فيها مسيرا الشمس المختلفان واستوفيا عودات الاختلاف ساوى مسير القمر المختلف فيها مسيره المستوى ومسير القمر المختلف مساو لمسير الشمس المختلف مزيد عليه ادوار عدتها كعدة شهور المدة والادوار ، فالشهور معلومة ومستوى الشمس بالسنتين معلوم فسير القمر المختلف معلوم وهو مساو للمستوى فالمستوى معلوم ، واما ادوار العرض فن عودة القمر الى مقدار بعينه من العرض وبعد بعينه من الارض كما تقدم وهو متأخر الرتبة فى المعركة عن مسيرى الطول والخاصة وذلك ما اردنا

## الباب السابع

. فى اختلاف اختلاف القمر وهو فصلان .

### الفصل الاول

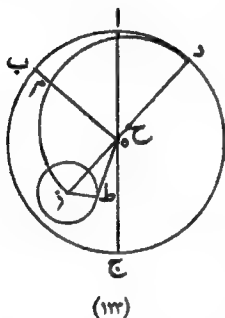
- فى السبب الموجب للقمر فلك الاوج ومعرفة ما بين مركزه  
ومركز العالم .  
قد قابل بطليموس الاجتماعات والاستقبالات التى تكون  
للقمر مع الشمس فى المحاق والبدور المرصودة بالوسطى المحسوسة فلم  
تختلف عليه الا بمقدار التعديل الذى لزم من فلك التدوير ومتى كان  
فيها مستوفيا لاعظم مقاديره وافق الحساب وجوده بالرصد فلو كان  
فى سائر المواضع اعنى الابعاد عن الشمس على هذه الصورة لكان مدار  
مركز التدوير حول مركز العالم باعداً متساوية وكان المختار فى اختلاف  
القمر استعمال فلك اوج فيه كما كان فى الشمس ولكنه وجد موضع  
القمر بالرصد عند كون مركز التدوير على تريع الشمس عن جنبتيها  
عخالفاً للوسط باكثر مما يوجه التعديل واذا كان القمر هناك على موضع  
يماس الخط الخارج اليه مع فلك التدوير وجد تعديله أعظم من  
التعديل الاعظم بمجزوين وثلاثى جزؤ فأتى له من ذلك ان مركز  
التدوير يتحرك على محيط فلك اوج يعبده فى بعض المواضع عن الناظر حتى  
يصغر له زاوية ادراك التعديل وقرب فى بعضها فيعظم تلك الزاوية ثم لما كان  
تصاغره فى وقتى الاجتماع والاستقبال معا وجب ان يكون مركز التدوير



ففيها على الاوج، وذلك لا يمكن الا بدوران مركز فلك الاوج حول مركز العالم الى جهة التوالى في الشهر مرة مع دوران مركز التدوير على محيطه نحو التوالى في الشهر دورتين لتوافي الاوج فيه مرتين احدهما وقت الاجتماع والاخرى وقت الاستقبال، ويكون ضرورة على حضيض الاوج في وسط ما بينهما اعنى تريعى الشمس ولكن الشهر ليس عوده في فلك البروج وانما حصوله من لدن اجتماع متحركين نحو جهة واحدة الى اجتماعهما ثانية فارباع الشهر ايضا ليست بارباع دور بل هى وسائر ابعاضه واشكاله خالصة بالتباعد بينهما مع كون الحركتين على حالهما لحركة الاوج القمرى اذن في الشهرى دورة في فلك البروج مستثنى منها حركة الشمس ١٠ من أجل انها في جهتين مختلفتين كما ان الشهر دورة للقمر في فلك البروج مضاف اليها حركة الشمس لانهما نحو جهة واحدة ويدور مركز التدوير في الشهر دورتين ولكن بعد الاوج عن الشمس هو حركته مضافا اليها حركة الشمس كما ان بعد القمر عن الشمس هو حركته مستثنى منها حركتها .

١٥ (١) فليكن : ه ، مركز فلك البروج و : ا ب ج ، الفلك المائل الذى فيه الحركة الوسطى وكأنه الممثل لما ذكرناه وليكن : ا ه ج ، القطر المار على الاوج وفيه مركز التدوير والوقت وقت اجتماع النيرين او استقبالهما على ما اصل وليكن اجتماعا والسطح الذى فيه خط : ا ه ج ، يمر على مركز جرم الشمس فلو كانت الشمس

ثابتة لبلوغ الاوج وهو : د ، ترييع : ا ، في ربع مدة الشهر ولكنها متحركة ، وليكن على خط : ه ه ب ، وقت الترييع ونجيز على : ه ، عمود : د ه ز ، قائما على : ه ب ، فاوج : د ، على ترييع : ب ، ففي تباعد : د ب ، يكون مركز التدوير على : ز ، الحضيض وهو ايضا ترييع : ب ، فتباعد مركز التدوير عن



تربيع : ب ، فباعد مركز التدوير عن  
الاجوج ضعف تباعد خط : هـ ر ، عن  
خط : هـ ب ، الذي هو بعد ما بين  
مقوم الشمس وبين وسط القمر ، وقد  
مثل بطليموس في مقدار اختلاف  
الاختلاف وانما جزوان وثلاثجزء وبرصدين  
احدهما من ارساد ابرخس ، وعصولة

انه وجد بين النيرين بالالة ستاً وثمانين درجة وربع درجة وكانت الشمس عنده بالقياس: فكح، له، وخاصة القمر: رما، فتعدليها: د، لح، ك،

و كما انه حكى رأى إبرخس في مقادير هذه الاشياء كان يجب ان

بذكر وسط القمر ليظهر المطلوب على وجهه ولكنه عاد الى اصوله

قايلا ان مقوم الشمس حيثنڊ بها : فڪج ، ڪ ، و وسط القمر : لد ، ڪه ،

والخاصة : ز، يز، مز، ثم عدل القمر بأعظم تعاديله فصار ما بين

مقومه و بين موضعه المرئى الذى اقتضاه بعد ما بين النيرين : ب ، ل ط ،

ولست هذه الخاصة بمعطية كل التعديل وإنما يعطى منه : د ، نج ، نب ،

فمقوم القمر عنده بحسبه : لظ ، كج ، يب ، فالفضل المطلوب أغنى زيادة

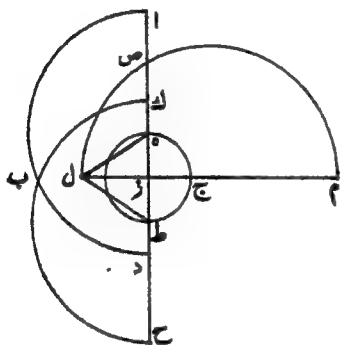
التعديل المرئى على المحسوب : ب ، ما ، ح ، وعلى قياسه يجب ان يكون  
 زيادة التعديل الاعظم : ب ، مب ، مد ، واما فضل ما بين مقوم القمر  
 المحسوب عند بطليموس ، وبين مقومه المرئى عند أبرخس ، فانه : ب  
 يز ، ح ، ويقار به موجب اصولنا فان مقوم الشمس بها : فكو ، نخ ،  
 هـ و موضع القمر بنقصان : مز ، يه ، منه : م ، مج ، ووسط القمر :  
 لب ، مز ، والخاصة : ر س ، كط ، وتعديلهما : د ، نز ، فقوم القمر  
 : لز ، مه ، وفضل ما بين الموضعين : ب ، نز ، مه ، وعلى قياسه يجب  
 ان تكون زيادة التعديل الاعظم : ب ، لح ، يا ، واما الرصد الثانى فانه  
 تولاه ووجد البعدين الثيرين : مط ، ي ، ومقوم الشمس بالرؤية والحساب  
 ١٠ : سح ، ن ، فقوم القمر بالرؤية : ر ، يط ، م ، لكن وسطه عنده : ركو ،  
 لك ، وقد عدله بالتعديل الاعظم فصار ما بين موضعيه : ب ، لط ،  
 والخاصة ادهى كما ذكر : مز ، يط ، لا يعطى من التعديل الا : د ، نخ ،  
 فباين الموضعين اذن : ب ، مج ، وهو زيادة بحسب موضعه وعلى  
 قياسها تكون زيادة التعديل الاعظم : ب ، مه ، واذا حققنا عمله من  
 المجسطى كان وسط الشمس : شكوا ، كو ، وليس بموضع التعديل الاعظم  
 ١٥ كما استعمله ، وانما يستحق منه : ب ، يز ، فقومها : سح ، مد ، ا ،  
 وموضع القمر بنقصان البعد الموجود منه : ز ، يط ، لد ، ومقومه بما هو  
 حصته من التعديل : ز ، كب ، كب ، وزيادة التعديل : ب ، مح ، وهى للتعديل  
 الاعظم : ب ، ن ، ج ، واصلونا لا تواتى فى هذا الموضع فان بها مقوم

الشمس: سح، .، وموضع القمر المرئى بذلك البعد: ز، يح، ن  
 ومقومه بالحساب: ز، كب، كح، فتكون زيادة التعديل: ج، لح، وسبب  
 هذا التفاوت ان وسط الشمس عنده يريد على ما عندنا: ه، به،  
 والتعادل عنده كذلك فجموع زيادتي الوسط والتعديل: .، مه،  
 فاذا نقصناه من زيادة التعديل الخارجة لنا بقى: ب، يح، ولم يتفق لنا ٥  
 ولا وقع من جهة المحدثين ما نتمد في هذا الباب، وما كان عندنا  
 لبنى موسى قد كان بعيدا عن موضع التريمين وكلها شاهده لصحة  
 هذا الرأى وان لم يفصح عن اتفاق على مقدار واحد وما تقدم قد  
 لوح الزيادة على الجزوين وثلاثي الجزؤ وحام في المقادير بين طرفي  
 حول الثمان والاربعين الدقيقة واسطة بينهما واذ لم نجد ما يستند اليه ١٠  
 رجعنا الى عمل بطليموس، وقد كان ما دققناه له في المجسطى: ب،  
 مع، يح، ولزيادة التعديل الاعظم: ب، ن، ج، ومما وجدنا عليه  
 التعديل الاعظم: ب، مع، ج، كب، وهو غايته عند الحضيض الذى  
 هو نقطة: ز، في الشكل المتقدم ويخرج فيه: هط، مما سالفك التدوير  
 ويصل: طز، وهو جيب هذا التعديل المتعاطل ومقداره: ه، ح، ح،  
 مع، نب، بالمقدار الذى به: هز، الجيب كله، ونسبته اليه كنسبة نصف ١٥  
 قطر التدوير الخارج لنا عند الاوج الى البعد الابعد على انه الجيب  
 كله فاذا قسمنا نصف قطر التدوير على هذا الجيب خرج البعد الاقرب:  
 .، لح، يو، لا، كه، وجموعه الى البعد الابعد هو قطر فلك الاوج

ونصفه : . مط ، ح ، به ، مج ، فها بين المركبين : . ي ، نا ، يح ، يا .

سؤال: فما الذي يرسمه مركز التدوير بهذه الحركة؟

**جواب:** اذا فرضت الشمس ماكنة عن سيرها وكان مركز فلک تدوير



القمر في كل واحد من

۵. مجامعتها و مقابلتها معها

علي اوج فلکه و فی ترسیها

علی حنیض رسم بحرکہ

### شکلا مَدَوْرَا مُسْتَطِيلَا

يُظَنُّ بِهِ أَنَّهُ قَطَعَ نَاقِصٌ مِنْ

١٠. قطوع المخروط والاسطوانة

ولیس ۶۰

(34)

(١) فليكن: اوج فلك القمر وقت الاجتماع على مركزه، والدائرة

التي يسير هذا المركز على محيطها : ه ج ط ، فيكون وضع الفلك الخارج

المركز حيث: ا ب د ، واذا بلغ وقت الترييع الى : ج ، كان وضعه

١٥ : م ص ل ، و : ل ، م ، ه هو الحضيض وعند الاستقبال على : ط ، و وضعه

ح ب ك ، فلو كانت نقط<sup>۲</sup> : ه ، ا ، ل ، ح ، على محیط قطع ناقص مرکز

اه، طه، زمره، مثلث: هل طه، ولساوی مجموع: طه، اه،

ضلعی : ط ل ، ل ه ، لكن نصف هذا المجموع هو : ز ا ، البعد الأبعد

(۱) استناد شکل : ۱۲۴ (۲) نکته .

ومربعه مساو للمربع : اه ، ه ز ، وضعف ضرب : اه ، في : ه ز ،  
 وضلع : ه ل ، يقوى على : ز ط ، البعد الأقرب و : ز ه ، ف : ه ل ،  
 انقص من : ز ا ، فليس : ه ، ط ، بمركزي القطع الناقص ، والشمس مع  
 ذلك متحركة فليس ما يرسمه المركز بشكل مضبوط .

## الفصل الثانى

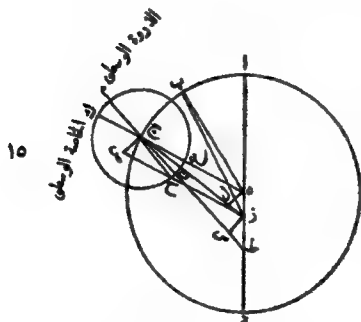
في انحراف قطر التدوير وتقطعة محاذاته

- قد قدّمنا ان الشهر الاوسط هو مقدار وضعى لا وجود له في  
 ذاته على أمثال وجود الحركة الوسطى بازاء المختلفة ولا لوجوده الاتفاق  
 ايضا دوام وان الشهر المجاوز لموضع البعد الاوسط الى الناحية العليا  
 من فلك اوج الشمس متقاصر والى الناحية السفلى متطاول والاوسط ١٠  
 بينهما مقدر بالحركتين الوسطيتين ، ولولا هذا لكان الاولى ان يؤخذ  
 عودة مركزي فلكى اوج القمر و تدويره يحطهما الخارج من مركز  
 العالم الى الخط الخارج منه الى الشمس فان وسط القمر حول هذا  
 المركز بخط ينطبق على الخط المقوم للشمس ، ولا اتصل له بالخارج من  
 مركز فلك اوج الشمس اليها الا فى الندة متى انتظم مركز العالم ، ١٥  
 ومركزي فلكى اوجى النيرين ومركز التدوير خط مستقيم وقد وجه  
 بطليموس للقمر من جهة فلك تدويره اختلافا غير المختلف المتقدم وذلك  
 ان قطره الذى انطبق على الخط المأّر على مركزي العالم والاوج  
 وقت الاجتماع والاستقبال محاذى مركز العالم ، ثم ثبت على وضعه  
 منه عند زواله عن الاوج بل اعترض عليه ودامت محاذاته لقطعة بعدها ٢٠

عن مركز فلك الاوج ضعف ما بين المركزين والثلاثة على خط مستقيم  
ولتحك عمله اذ ليس معنا ما نعتبره .

(١) فليكن: ا ب ج د، الفلك الخارج مركز: ه، عن: ز، مركز  
العالم والقطر المار على الاوج: ا ه زد، وليكن مركز التدوير على:  
ه ج، ويخرج: ز ج، ويفرض القمر للثال على: ح، ونصف زاوية: ا ز ج  
، لانها مساوية لضعف بعد مركز التدوير عن الشمس وليكن: ه ه  
ب، هو الخط المقوم للشمس لا الممتد الى وسطها والتفاوت الواقع  
بينها يكون بقدر تعديل الشمس، وربما كان في غايته وانه رصد  
البعدين الثيرين حتى وقف من الآلة على مقدار زاوية: ب ز ح،  
١٠ التى هي بعد ما بينهما بالروية وزاوية: ب ز ج، البعد الاوسط المنفرد  
معلومة بالحساب فزاوية: ج ز ح، فصل ما بينهما وهو التعديل، ثم نصل:  
ه ج، ونزل عمود: ه ل، على: ز ج، فثلث: ز ه ل، معلوم الزوايا  
لان زاوية: ا ز ج، فيه بمقدار ضعف البعد الاوسط وضلع: ه ز،  
فيه معلوم وهو ايضا معلوم الاضلاع، وكذلك مثلث: ه ل ج، لان  
١٥ ضلعي: ل ه، ه ج، فيه معلومان: ف: ز ج، كله معلوم ونزل عمود:  
م ج، على: ز ح، فيكون مثلث: ز ص ج، معلوم الزوايا لان  
زاوية التعديل معلومة وضلع: ز ج، فيه معلوم فالضلعان الباقيان  
وهذه المقادير كلها بنصف قطر التدوير عند الاوج، ولذلك مثلث:  
ج ص ح، معلوم الاضلاع والزوايا فزوايا: ص ج ح، اذن معلومة وقد

كانت زاوية: ز ج ص، فى مثلث: ص ج ز، معلومة فزاوية: ز ج ح  
 ، فضل ما بينهما بقدر قوس: ع ح ، فهى معلومة ، ولو كانت الذروة  
 الوسطى التى منها حساب الخاصة نقطة: ك ، لساوت قوس: ع ح ، زيادة  
 الخاصة الوسطى على نصف الدور ولكنه وجد قوس: ع ح ، افضل  
 من تلك الزيادة التى اوجبها الحساب بقوس: ع ف ، مثلا فنصف هـ  
 الدور من عند: ف ، ولذلك اخرج قطر: ف ج م ، فحينئذ ساوى: م ف ح  
 الخاصة الوسطى ، وقد كانت ذروة: م ، هى التى اعترض قطرها على  
 مركز العالم وسمّاها بطليوس وسطى من أجل ان المرئية من: ز ، هى  
 ك ، ثم اخرج: م ف ، على استقامته الى: ط ، وكانت نقطة: ط ، هى  
 التى حاذاهما طرفا قطر: م ف ، اعنى: م ، بتعديل: ك م ، الذى زاده فى هذا  
 الوضع على خاصة: م ع ح ، الوسطى حتى حصلت المعدلة: ك ع ح بماخوذة  
 من محاذاة: ر ، فان عليه



(١٢٥)

قطعتم تماثيل الخاصة بالمرقة  
 وضع: ط ، انزل عمود:  
 ز س ، على: ط ج ، فى مثلث:  
 ز ج س ، زاوية:  
 ز ج س ، بمقدار قوس:  
 ع ف ، لمعلومة وهو معلوم  
 الاضلاع ايضا، ز س ،  
 معلوم فزاوية: ا ز ج ، بقدر البعد المصغف، وزاوية: ج ز س ،



معلومة فزاوية : س ز ط ، تمة مجموعهما معلومة ايضا، فثلث : س ز ط ، معلوم الزوايا وفيه ضلع : س ز ، معلوم وهو ايضا معلوم الاضلاع : ف : ز ط ، معلوم ولا متغير في جميع الاوضاع عن استقامة : ز ه ، والذي اخرجه الاعتبار الاستقرائي لبطليموس في عدة امثلة مختلفة المواضع ه والمقادير ان خط : ز ط ، دائم المساواة لخط : ز ه ، وان قوس : ك م ، في نصف : ا ب ج د ، من فلك الاوج هي زيادة على الخاصة حتى يصير به معدلة وفي النصف الآخر نقصانا منها فصار خط : ط ج م ، كانه بدير فلك التدوير لاحول نقطة : ط ، وليكن على محيط فلك الاوج .

١٠ سؤال : ما الآلة التي بها رصد البعد بين النيرين وكيف استعمالها والقياس بها ؟

جواب : هذه الآلة هي التي يسميها أهل زماننا ذات الحلق وهي مثل لما يحتاج اليه من الدوائر العظام التي على سطح الكرة ولكن المقصود فيها اتخاذ تلك الدوائر فقط مجردة عن جهة الكرة لتكون استدارة كل ١٥ واحدة محلاة عن التماسك شيء، ويكون مركزها موصولاً اليه بالنظر وبالمزاولة في التجويف والخطوط في الوجود الحسي محمولة على الاجسام فلذلك اختصت كل واحدة من تلك الدوائر بحلقة ولوتساوت لاشتبتت وتماسك بعضها ببعض فبطل العرض من دوران الواحدة مع سكون الاخرى ولذلك خولف بينها في العظم والصغر لأن التشابه باتخاذ ٢٠ مركزها ناب عن التساوي، ومعلوم ان تلك الدوائر لو عملت على انصاف ظهور

ظهور الحلق لغاب تقاطعها عن البصر وقت الاستعمال فذلك جعل احد سطحي كل حلقة ثابتا عن دائرته العظمى وجعلت قسمتها ان احتيج اليه في ذلك السطح ولاخفاء بان الحلقتين المتقاطعتين لا ينصف احدهما الاخرى كحال العظام من الدوائر في الكرة بل ينقسم كل واحدة الى قطعتين كل واحدة منها اقل من نصف دائرة، وقطعتين فيما بينهما ٥ بنظ الحلقة الاخرى فهذا وجب ان يكون الخرق في آخر النصفين على صورة اذا دخلتها الحلقة الاخرى الى نصفه صار ما الى جنبه واحدة من كليهما نصف دائرة سواء .

واما الحلقة التى تحتاج الى القياس بها فلها طريقان اما ان يجعل فيها مسطرة ثابتة وجهها في وجهها ويخط عليها من مبدأ اعداد قسمتها ١٠ قطر الحلقة ويركب على مركزها عضادة ذات هدفتين مثقوبتي الوسط تدور شظيتاهما على اقسام المحيط على مثال ما في الاسطرلاب، والطريق الآخر هو الاصوب في هذه الآلة ان يتركب في الحلقة أخرى يساوى ظاهرها باطن الاولى ليكون عند الهندام كأنهما واحدة وتدور الداخلة في جوف الخارجة بسهولة .

١٥ فاما منعها عن ان تزول عن باطنها فاما ان يكون باوتاد تبرز من وسط ظهر الداخلة الى خرق مستدير محفور في وسط بطن الخارجة او بالعكس واما بزوايد ملصقة بوجهي الداخلة تماس وجهي الخارجة وتمسكها ويكون في عدة مواضع منها لا تقصر عن ثلث حتى يعمل على وجه

الحلقة الداخلة هدفان مثقوبتان متقاطعتا الوضع وشطيتان على أقسام  
الخارجة مارتان فينوب الداخلة في هاتين المزدوجتين عن العضادة ،  
واذا علم هذا من صناعة الحلقة لنا في الآلة ان فيها الاق وترفع  
نصف النهار بأزواج لتثبت الخارجة منها على وضعها مع الاق وترفع  
الداخلة بقدار ارتفاع القطب في المسكن فتقل جميع ما في جوفها من  
الحلق معها ثم يركب في جوف حلقة نصف النهار على قطبي معدل  
النهار تكون للدائرة المارة بالاقطاب الاربعة ويؤخذ فيها من عند كل  
واحد من القطبين في جهتين متبادلتين مقدار الميل الأعظم فكون  
متاهما قطبا فلك البروج ويركب على بعد تسعين جزءا منها منقطعة  
١٠ فلك البروج مساوية لهذه الدائرة كأنهما في كرة واحدة ظهرا معا في  
سطحها وستوثق منها عند التقاطعين ثلثا يزول احدهما عن الاخرى  
وتقسم اقسامها للبروج بدرج السواء وتبدأ من عند الدائرة المارة  
بالاقطاب ببرج السرطان من اليمين الى اليسار في الجانب المفروض  
للشمال ويركب في جوف المارة بالاقطاب الاربعة على قطبي فلك البروج  
١٥ حلقة مزدوجة ، ثم اخرى على هذين القطبين ايضا في داخل الاولى اما  
مزدوجة واما ذات عضادة وقد تمت الآلة ، فاما ان ينصب بحيث تكون  
حلقة نصف النهار منها في سطح فلك نصف نهار المسكن ويصير بالشواقل  
النازلة من جميع مواضع سطح حلقة نصف النهار على خط الزوال  
ثم يحفظ على هذه النسبة دائما ، واما ان تعلق الآلة بتغيره بالشواقل  
ثم يحفظ وضعها لشدها الى عمودين منصوبين على خط الزوال ثابتين

عن شمالها وجنوبها بوترين لا يمتدان ولا يسترخيان او بمسطرتين  
 مسمورتين عليهما بمسكانها واما استعمالها في الرصد فهو ان يرفع قطب  
 معدل النهار عن الافق بمقدار عوض البلد فان اريد موضع الشمس  
 اديرت الحلقة المارة بالاقطاب الى ان تظل المنطقة نفسها اعنى اعاليها  
 اسافلها ثم يدار احدى المزدوجتين اللتين في داخل المارة على الاقطاب ٥  
 وكليهما من دوائر العرض حتى يظل ايضا نفسها فيكون موقع سطحها  
 من سطح المنطقة هو موضع الشمس فان اريد وقتئذ موضع القمر  
 وهو ظاهر فوق الارض يركب المنطقة على وضعها وادير حلقة  
 العرض الى ان مرى القمر بثقبى هدفها فيكون تقاطع سطحها وسطح  
 المنطقة هو موضع القمر وما بين المنطقة وشظية الهدف من اقسام ١٠  
 حلقة العرض هو عرض القمر المرى فان رصد كوكب فلا بد من ان  
 يكون ذلك اما بالشمس او بالقمر او بكوكب وموضعها في الوقت  
 معلومة فان كان بالشمس علم منها درجة وسط السماء في الوقت وضمت  
 على فلك نصف نهار الآلة، وان كان بالقمر او الكواكب وضمت  
 احدى حلقتى العرض على درجته واديرت المارة على الاقطاب الى ١٥  
 ان يرى جرمه بثقبى هدفى حلقة العرض الموضوعة على درجته لحينئذ  
 يترك على وضعها ويدار المزدوجة الاخرى حتى يرى الكوكب المقصود  
 بثقبى هدفها فيكون موضع سطح هذه الحلقة من المنطقة موضع  
 الكوكب المرصود وما بينها وبين شظية الهدف من اقسام حلقة العرض  
 هو عرض الكوكب في الجهة التى فيها الهدف من المنطقة .

## الباب الثامن

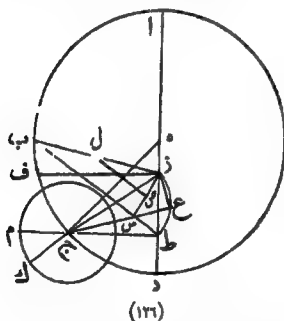
في احوال تعاديل القمر وهو فصلان

## الفصل الاول

في الابانة عما في كل جدول منها

- ٥ ان بطليموس وكثيرا من بعده لا يزالون يعدّون سطرى العدد في جملة اعداد الجداول حتى يكون التى تليها وهو الاول تاليا وليس الامر فيه بضرورى يتطرق المخالف به وضمه لكنه من جملة ما قيل فيه ليس في الشهوات خصومة فن عادة اكثر المحدثين وأنا تلوم القاء سطر العدد او سطره او اربعة اسطره ثم قسم ما بقى من الجداول ١٥ ما يوجه الترتيب لها من العدد، واذ عرف ان القمر يلتزم من فلكي تدويره واوجه نوعين من التعديل .

(١) فاما نعيد من الصورة المتقدمة ما يحتاج اليه ولنقم : م ج ط ، عمودا على قطر : ا ه د ، فيكون : ج ، الموضع الذى يبلغ عند : ه ، انفراج ما بين خطي : ج ك ، ج م ،



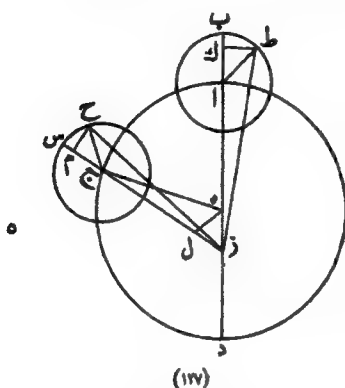
- ١٥ غايته اعنى ان زاوية : ز ج ط ، أعظم من نظائرها الكائنة عند المحيط على خط : ز ط ، كمثل ما تقدم في الشمس وتعديلها على خط : ه ط ، ولكن احدى تلك النظائر ٢٠ زاوية : ز ب ط ، فينزل على : ط ب ،

عمود: زس، وظاهر انه اصغر من: ز ط، وان: ز ج، اقصر من:  
 ز ب، لانه اقصر من عمود: ز ف، على: ا ه د، الاقصر من: ز ب،  
 ففصل: ز ل، مساويا ل: ز ج، ونخرج: ل ص، على موازاة:  
 ب ط، فتقصر: ز ص، عن: ز س، الاقصر من: ز ط، وليوقع وتر:  
 ز ع، في الدائرة المحيطة بمثلث: ز ط ج، مساو: ل ز ص، ويصل: ه  
 ع ج، فزاوية: ز ج ط، اعظم من زاوية: ز ج ع، المساوية لزاوية:  
 ز ل ص، فزاوية: ز ج ط، اعظم من زاوية: ز ب ط، وسائر  
 الاوضاع على مثاله ولمعرفة مقدارها نصل: ه ج، فنقط: ه ط، الذى  
 هو ضعف ما بين المراكزين: .، كا، مب، لو، كب، و: ه ج، نصف  
 قطر فلك الالوج: ه'، مط، ح، مه، دب و طج، يكون: .، مط، ١٠  
 ح، يج، لح و: ز ج، يقوى عليه وعلى: ط ز، ف: ز ج، الذى فيما بين  
 خطي: ه ج، ط ج، .، مه، كج، ند، لط، ونسبته الى: ز ط، كنسبة جيب  
 زاوية: ز ط ج، القائمة الى جيب زاوية: ز ج ط، وهو: .، يد، ك، مو، نح  
 و الزاوية نفسها: يج، ن، امح، فاما موضع تقطة: ج، وهو عند ما زاد  
 ربع الدائرة بمقدار القوس التى جيبها مساو لخط: ه ط، اعنى قوس: ١٥  
 اب ج، وهى: قيا، يب، مو، م، وكان اتضح فيما تقدم استخراج مقدار  
 هذه الزاوية فى كل بعد يفرض من الالوج فتقطيع قوس: ك م،  
 للابعد معلوم وحصصها هى الموضوعات لاضعاف ابعاد ما بين النيرين فى  
 الجدول الاول من جداول بطليموس، واما الموضوع فى الجدول الثانى

وهو تماثيل الخاصة ومركز فلك التدوير على الاوج وتقطيعه على  
مثال تقطيع تعديل الشمس وتكريره للزيادة في الايضاح .

(١) ونريد له من الشكل حاجته ونضع مركز التدوير على اوج: ا و ذروته  
يكون هناك: ب ، ويمثل الخاصة قوس: ب ط ، ونصل: ط ا ، ط ز ،  
هـ ونزول عمود: ط ك ، على: ب ز ، فيكون جيب الخاصة و: ك ا ، جيب  
تمامها بالمقدر الذى به: ا ط ، الجيب كله لكن: ا ط ، نصف قطر التدوير ،  
كان خرج لنا بالمقدار الذى به: ا ز ، الجيب كله فيها ايضا به معلومان  
و: ك ز ، كذلك معلوم ونسبة: ز ط ، البعد عن الارض الى: ا - ٢  
، كنسبة جيب زاوية: ط ك ز ، القائمة الى جيب زاوية: ط ز ك ، التى  
للتعديل المطلوب فهو اذن معلوم ، واما معرفته في سائر الابعاد مثل  
بعد: ا ج ، الذى هو ضعف ما بين النيرين فان مثلت: هـ ل ز ، يصير بزاوية:  
هـ ز ل ، معلوم الزوايا وبضلع: هـ ز ، معلوم الاضلاع ومثلت: هـ ل ج ،  
بضلعى: هـ ج ، هـ ل ، معلوم الاضلاع فيصير: ز ج ، فيه معلوما فالخاصة:  
س ح ، نجيبها: ح م ، وجيب تماما: م ج ، معلومان بالمقدار الذى  
١٥ به: ج ح ، الجيب كله وهما معلومان بنصف قطر التدوير ، ف: م ز ،  
يصير معلوما ويعرف منه: ح ز ، البعد عن الارض ويعود الامر

(١) ابتدا. شكل ١٣٧ (٢) ج ، ب : ط ك .



الى ما كان عند الاوج فيصير  
زاوية : ح ز م ، معلومة وما  
قطع تعديل التدوير عند  
الاوج قطعة ايضا عند  
الحضيض وضع في الجدول  
الثالث فضل ما بين التعديل  
الجزوى المخصوص يبعد  
مفروض من الذروة اذا

وضع مركز التدوير مرة على الاوج واخرى على الحضيض فصار له  
فيهما مقداران متساويان ثم وضع في الجدول الرابع نسبة فصل ١٠  
ما بين تعديل الأعظم عند الاوج وبينه في ذلك التعديل الأعظم عند  
الاوج وبينه في ذلك البعد الى فضل ما بين التعديل الأعظم والمركز مرة  
على الاوج واخرى على الحضيض ومقداره غير متغير وهو عنده جزوان  
وثلاثي جزؤ فاذا فرضه واحدا كانت الدقائق المتسبة اليه هي المطلوب

الموضوع في الجدول الرابع . ١٥

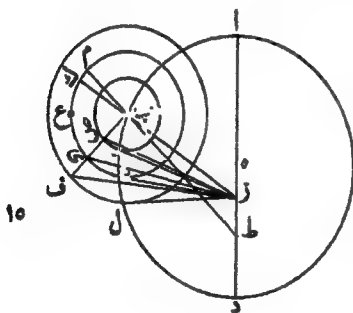
(١) ولكي يكون ذلك في التصور أسهل بخط : ا ب د ، حامل التدوير على  
مركز : ه ، ومركز فلك البروج : ز ، ونقطة الانحراف : ط ، ويفرض مركز  
تدوير : ك م ع ، نقطة : ب ، والقمر منه على : ع ، ونخرج : ز ب ك ، ط ب م ،  
فيكون : ك ، الذروة المريئة و : م ، الذروة الوسطى فاذا اخذ بقوس : ا ب ، وهي



مساوية لضعف ما بين النيرين الجدول الاول كان فيه قوس : ك م ، وليقرر  
 قوس : ع ي ، مساوية لقوس : ك م ، فيكون : ك م ي ، مساويا لـ : م ي ع ،  
 الخاصة المعدلة ثم يجعل : ز ب ، مساويا بالعدد للجيب كله و : ب ص ،  
 من اجزاءاته نصف قطر التدوير على ما كان خرج لنا عند الاوج  
 اعني نجعل نسبة : د ب <sup>٢</sup> ، الى : ب ص ، كنسبة الجيب كله الى نصف  
 قطر التدوير على ما خرج لنا عند الحضيض وندير على مركز : ب ،  
 ويبعد : ب ف ، فلك تدوير ويكون للحضيض ونخرج خطوط :  
 ز ح ، ز ج ، ز ل ، بما الحاسة لافلاك التدوير الى صلة للبعد الابد والاقرب  
 وللوقت معلوم ان البعد الاوسط بين النيرين هو نصف قوس : ا ب ،  
 فاذا اخذ بقوس : ا ب ، اعني البعد المضعف الجدول الاول كان حصته  
 من الاختلاف الذروتين التي هي قوس : م ط <sup>٢</sup> ، واذا نقصه في مثالنا  
 من خاصة : ك م ع ، بقي : م ع ، الخاصة المعدلة الماخوذة من عند : م ،  
 الذروة الوسطى و : ك م ي ، يساوئها و حيثنأخذ بهما الجدول الثاني  
 والثالث ، واما ما في الثاني وهو ما يلزم القمر من تعديل التدوير وهو  
 المطلوب ان لو كان في فلك تدوير : ك م ع ، لكنه محسوب لفلك  
 التدوير الاوجي فالأخوذ اذن من الجدول الثاني هو زاوية : ب ز ص ،  
 واما ما في الثالث وهو زاوية : ص ز ف ، اعني فضل ما بين زاوية  
 ب ز ص ، تعديل التدوير في بعد : ا ب ، ان لو كان المركز على الاوج  
 وبين زاوية : ب ز ف ، تعديله فيه ان لو كان على الحضيض ومعلوم ان

(١) ج ، ب : لغز (٢) ب : دب (٣) ج ، ب : م ك .

زاوية : ب ز ح ، بمقدار التعديل الأعظم عند الاوج وزاوية : ب ز ل ،  
 بمقداره عند الحضيض وزاوية : ب ز ح ، بمقداره في بعد : ا ، وقد كان  
 استخراج ثلاثها في هذا البعد ثم جعل نسبة زاوية : ح ز ل ، الى زاوية :  
 ح ز ج ، كنسبة الواحد الى ما وضع في الجدول الرابع بإزاء بعد : ا ب ،  
 من دقائق الواحد وقد كانت حصلت له زاوية : ب ز ص ، من الجدول ٥  
 الثاني وزاوية : ص ز ف ، من الجدول الثالث واراد زاوية : ص ز ي ،  
 ليزيدها على زاوية : ب ز ص ، فتجتمع زاوية : ب ز ي ، مطلوبة من  
 التعديل لجعل نسبة زاوية : ص ز ي ، الى زاوية : ص ز ف ، كنسبة  
 زاوية : ح ز ج ، الى زاوية : ح ز ل ، اعنى النسبة المأخوذة من الجدول  
 الرابع ، واذا اخذ من زاوية : ص ز ف ، مقدارا بتلك النسبة كانت زاوية : ١٠



(١٢٨)

ص ز ي ، فزادها على  
 زاوية : ب ز ي ، واجتمع  
 عنده زاوية : ب ز ي ،  
 المطلوبة وبها تحقق  
 التعديل فاذا زاد على  
 المركز الذى هو وسط  
 القمر انتهى الى الخط  
 الواصل بين القمر وبين

مركز فلك البروج وكان مقومه .

## الفصل الثانى فى عمل تقويم القمر بمجداولنا

اما فى وضع الجداول فقد اقتدينا بيطليوس الا فى رابعها فانا قلناه  
 كفعل المحدثين الى موضع الثانى فان هذا الموضع اشبه به ووافق من  
 اجل انهما معا يؤخذان بالبعد المضعف ويوجد الباقيان ايضا معا بالخاصة  
 ٥ المعدلة فالامر على ذلك مطرد لا يحتاج فيه الى العود نحو البعد المضعف  
 مرة اخرى ، ولما قصدنا ازالة الشريطة فى زيادة التعديل مرة وقصصناه  
 اخرى و تعميمه بالزيادة جعلنا سطرى العدد واحدا للدور كله ، والقينا  
 من اصل الخاصة خمس عشرة درجة وضعناها فى الجدول الاول وهى  
 عائدة اليها عند زيادة ما فى هذا الجدول عليها بزيادة ما يستحق من  
 ١٠ تعديل الخاصة عليه او قصصناه ومنه ، ولكننا لما لم نضعف البعد الاوسط  
 بين النيرين وجب ان نضع بازاء البعد ما كان من حقه ان يوضع بازاء  
 ضعفه فى كل واحد من الجدول الاول والثانى وألقينا من اصل وسط  
 القمر خمس درج لمثل العرض المذكور فى الخاصة وكنا ألقينا من وسط  
 الشمس درجتين فصار البعد الاوسط الحاصل بين النيرين مع هذين  
 ١٥ النقصانين ناقصا عما كان يحصل بينهما من غير قصصان يفصل ما بين  
 النقصانين وهو ثلاث درج ولزم من ذلك ايضا تقديم الوضع بها ،  
 فلم تكن هذه الثلاث الدرج لكان حق الجزؤ الواحد موضوعا بازاء  
 ثلاث مائة والخمسة والاربعين فى سطر العدد ولكنه بسبب الثلاث  
 الدرج وضع بازاء الثلاث مائة واثنائىة والاربعين ، واما ما فى الجدول  
 ٢٠ الثالث والرابع فقد ثبت فى موضعه ولم يزل عنه لانهما يؤخذان بالخاصة  
 المعدلة

المعدلة وقد عادت بالتعديل الى حالها فاما الجدول الثالث فالموضوع فيه  
الخمس الدرج المنقوصة من اصل وسط القمر لينقص منها حق الجدول  
الثالث ويزاد عليها ويعود الباقي الى الوسط فيتقوم به .

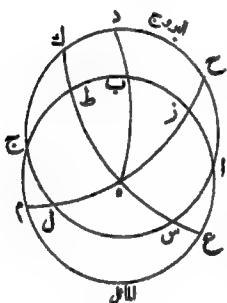
واما في الجدول الرابع وهو باق على حاله واما الجدول الخامس

فلم يتعرض له بطليوس لشدة تهاونه بما قل مقداره من امثاله والمقصود به ه  
تحويل ما يخرج من موضع القمر في الفلك المائل الى فلك البروج ،  
(١) وليكن تقريره : ا ب ج ، الفلك المائل و : ا د ج ، فلك البروج على  
قطب : ه ، و : ه ب د ، من الدائرة المارة على قطبي فلك البروج والمائل معا قوس :  
ب د ، منها لذلك عرض القمر الاعظم وليكن : ا ، بجاز الشمال ففى القى

بعد موضع الرأس من اول الحمل من بعد مقوم القمر عنه بقى بعد القمر ١٠  
عن الرأس ويسمى فى المائل حصة العرض وسواء القى مقوم الرأس  
من مقوم القمر او زيد عليه تكملة الملقى فانه وسط الرأس ويحصل حصة  
العرض بكلا الامرين ولتكن حصة العرض : ا ز ، ونجيز على : ز ، من  
دوائر العرض : م ل ه ز ح ، فيقوم على فلك البروج ويكون : ح ،

موضع القمر منه و : ا ح ، اصغر من : ا ز ، ففضل ما بينهما هو الموضوع ١٥  
فى الجدول الخامس فاذا نقص من : ا ز ، بقى : ا ح ، ثم لتكن حصة  
العرض : ا ط ، ونجيز على القمر من دوائر العرض دائرة : ع س ط ك ،  
و : ا ط ، اصغر من : ا ك ، لان : ط ج ، اعظم من : ك ج ، فتتماها  
بالعكس وفضل ما بينهما موضوع فى الجدول الخامس فاذا زيد على حصة

العرض حصل : ا ب ' ، من فلك البروج فاذا كانت حصة العرض : ا ج م ،  
وجب نقصان الفضل كما وجب في ربع : ا ب ' ، واذا كانت : ا ج ع ،  
وجب زيادة الفضل كما كان في ربع : ب ج ' ، فشرطة النقصان فيه  
منوطة بفردية السمة اعنى الربع الاول والثالث وشرطة الزيادة بزوجة  
السمة اعنى الربع الثانى والرابع الا انا لما رمنا ازالة الشرطة وصرفها الى



(١٢٩)

دوام الزيادة نقصنا من موضع القمر في  
الفلك المائل درجة واحدة وقت انتهاء  
العمل اليه ووضعناها في الجدول الخامس  
لتكون زيادة الفضل المذكور عليها  
١٠ ونقصانه منها حتى اذا اخذ الحاصل وزيد  
على موضع القمر في الفلك المائل انتقل  
به الى فلك البروج وذلك ان أعظم  
مقادير هذا الفضل ست دقائق وثلث

وخمس دقيقة وصارت موازاة تقويم القمر بالحساب المجرد انا نضع  
١٥ وسط الشمس اعنى مجموع حصتها واوجها في مكان اول ووسط القمر  
في مكانين ثن وثالث وخاصته في مكان رابع ومقوم الرأس في مكان  
خامس ثم نلقى ما في المكان الاول عما في المكان الثانى فيبقى للبعدين النيرين  
ونأخذ به ما يحاذيه في سطر العدد من الجدول الاول والثانى ويزيد  
الاول على المكان الرابع فتجتمع فيه الخاصة المعدلة ونأخذ بها في سطر  
٢٠ العدد ما يحاذيها من الجدول الثالث والرابع ونضرب الرابع فيما اخذناه

(١) ج' ب' : ٤١٠

من الثاني ونزيد المبلغ على الثالث ان كانت الخاصة المعدلة اكثر من  
مائة وثمانين جزواً ونقصه منه ان كانت اقل من مائة وثمانين جزواً  
ثم نزيد الحاصل من ذلك على وسط القمر ونضعه في موضعين وننقص  
من اولهما درجة واحدة ابداً ونحفظ الباقي ثم ننقص مقوم الرأس  
من الموضع الثاني فتبقى فيه حصة العرض ونأخذ بها في سطر العدد هـ  
ما يحاذيها من الجدول الخامس ونزيده على المحفوظ الباقي في الموضع  
الاول فيجتمع فيه بعد مقوم القمر من اول الحمل .

وهذه جداول تعديل القمر

تعديل القمر

سطر العدد			ا			ب			ج			د		هـ
د	ج	ب	د	ج	ب	د	ج	ب	د	ج	ب	د	ج	ب
ا	يو	يد	ك	٠	يد	د	هـ	ا	٠	ج	ظ	ج	ظ	لج
ب	يو	لب	نو	٠	كج	د	ن	ح	٠	هـ	ظ	هـ	ظ	ك
ج	يو	نا	لا	٠	له	د	مه	يط	٠	ز	ظ	ز	ظ	و
د	يز	ي	و	٠	مو	د*	م	له	٠	ي	نخ	ي	نخ	نخ
هـ	يز	كج	ما	٠	ب	د	له	هـ	٠	يب	نخ	يب	نخ	م
و	يز	مز	يو	٠	ك	د	لا	يز	٠	يه	نخ	يه	نخ	كو
ز	يج	هـ	ل'	٠	ا	لط	د	كو	٠	م	يز	يز	نخ	يه
ح	يج	كج	مد	٠	ا	ظ	د	كب	٠	ب	ك	ك	نخ	ب
ط	يج	ما	يج	٠	ب	يط	د	يز	٠	كه	كب	كب	يز	ن
ي	يط	٠	يب	٠	ب	مب	د	يب	٠	مح	كه	كه	ز*	لز
يا	يط	يج	كز	٠	ج	ج'	د*	ح	٠	ي	كز	كز	ز	كه
يب	يط	لو	ما	٠	ج	كج	د	ج	٠	لج	ل	ل	ز*	يج
يج	يط	ند	هـ	٠	ج	ند	ج*	نخ	٠	نو	لب	لب	ز	ا
يد	ك	يج	ط	٠	د	كب	ج	ند	٠	لح	له	له	نو	مط
يه	ك	لا	كج	٠	د	نا	ج*	مط	٠	كط	ز*	ز*	نو*	لز

(١) ب: ب (٢) ب: د (\* - \*) اعمل الرقم في و وكلاهما من: ج، ب الى آخر الجداول.

يو	ك	مط	لز	ه	كا	ج*	مه	د	.*	م	نو*	كه
يز	كا	ز	نا	ه	نب	ج	م	كر	.	مب	نو	بج
بج	كا	كو	ه	و	كه	ج	له	بط	.	مه	نو*	ب
بط	كا	بج	بج	ز	.	ج	لا	يب	.	مز	نه	نب
ك	كب	ا	نا	ز	له	ج	كو	له	.	يز'	نه*	مب
كا	كب	بط	مد	ج	بج	ج	كا	يز	.*	نب	نه	لب
كب	كب	لز	يو	ح	فظ	ج	يز	ك	.	يه	نه	كب
كج	كب	ند	مح	ط	م	ج	يز'	مب	.	نز	نه	بج
كد	كج	يب	ك	ي	كب	ج*	ح	و	ا	.	نه*	ج
كه	بج	كط	ي	يا	و	ج	ج	بج	ا	ج	ند	ند
كو	كج	مب	.	يا	نا	ب	فظ	يو	ا	و	ند*	مب
كر	كد	ب	ن	يب	لز	ب	ند	نز	ا	ح	ند	له
كح	كد	بج	بج	بج	كه	ب*	ن	مب	ا	يا	ند	كر
كط	كد	له	م	يد	يد	ب*	مو	ل	ا	بج	ند*	كا
ل	كد	نا	يز	يه	ه	ب	مب	كا	ا	يه	ند	يه

(١) ب: ن (٢) ب: يب.



بطل القيد	ا			ب			ج			د		هـ	
	دقيق	ثلاثي	ثلاثي	دقيق	ثلاثي	ثلاثي	دقيق	ثلاثي	ثلاثي	دقيق	ثلاثي	دقيق	ثلاثي
لا	كه	و	م	هـ	ز	ب	لح	يا	ا	بد	ند	ى	
لب	كه	كب	هـ	يو	ن	ب	لد	ب	ا	يط	ند	د	
لج	كه	لز	لا	يز	مد	ب*	كط	مب	ا	كب	نج	ظ	
لد	كه	نب	هـ	يج	م	ب	كه	جج	ا*	كد	نج	هـ	
له	كو	و	يج	يط	لز	ب	كا	لح	ا	كو	نج*	مط	
لو	كو	كا	مب	ك	لد	ب	يز	له	ا	كط	جج	مه	
لز	كو	لو	كج	كا	ل	ب	يج	لج	ا	لا	جج	ما	
لح	كو	ن	ج	كب	كز	ب*	ط	م	ا	لج	جج	لح	
لظ	كز	ب	مد	كج	كد	ب	هـ	مب	ا	لد	جج	لو	
م	كز*	يد	يج	كد	كه	ب	ا	مد	ا	لز	جج	له	
ما	كز	كو	جج	كه	كز	ا	ز	مز	ا	لظ	جج	لج	
مب	كز	لو	كز	كو	لا	ا	يج	مط	ا	مب	جج	لب	
جج	كز*	مز	نو	كز	لو	ا*	ن	هـ	ا	مج	جج	ل	
مد	كر	ز	مهـ	كح	م	ا	مو	يو	ا	مهـ	جج	كح	
مهـ	كح	و	ند	لظ	مهـ	ا	مب	لو	ا	مز	جج	كط	
مو	كح	يد	هـ	ل	ند	ا	لظ	هـ	ا	مط	جج	لا	
مز	كح	كا	نو	لب	ز	ا	لهـ	كط	ا	فا	نج	لج	
ع	كح*	كز	نز	لج	كج	ا*	لب	ب	ا*	نب	نج*	لهـ	

مط	كح*	لج	مح	لد	لو	ا*	كح	لو	ا	ند	نحج*	لو
ن	كح	لط	كح	له	مز	ا	كه	يا	ا	نه	نحج	لط
نا	كح	مح	ميج	لو	ند	ا	كان	ا	ا	نز	نحج	مب
نب	كح	مز	و	لزنه	ا	ا	مح	يب	ا	نط	محج*	مو
نحج	كح	مط	يب	لح	مح	ا	يه	مح	ب	و	نحج	نا
ند	كح	ن	ب	لط	ن	ا	يب	يه	ب	ب	نحج	نو
نه	كح	مع	يز	م	مو	ا	ط	يه	ب*	د	ند	ب
نو	كح	مز	يا	ما	مب	ا	و	يز	ب	ه	ند*	ح
ز	كح	مد	مو	مب	لح	ا*	ج	يط	ب	ز	ند	محج
مح	كح*	مب	مب	مح	له	ا	و	ك	ب*	ح	ند	بط
نط	كح	لر	لر	مد	لب	ا	نه	كب	ب	ي	ند	كو
س	كح	ل	ل	مه	كه	ا	ز	كد	ب	نب	ند*	لب

سطر العدد	ا			ب			ج			د			هـ
	دراج	دقائق	ثوان	دقائق	ثوان	دراج	دقائق	ثوان	دقائق	ثوان	دقائق	ثوان	
سا	كح	كا	ح	مو	كه	٠	تا	لب	ب	نح	ند	لط	
سب	كح	يا	ج	مز	كب	*	ح	هـ	*	ب	ند	مو	
سج	كز	ز	ح	ح	يح	٠	مو	ج	ر	بو	ند	نج	
سد	كو*	مد	مب	مط	يب	٠	ح	ل	ب	بز	يه	٠	
سه	كو*	كج	فظ	ن	ا	٠	ما	٠	ب	بط	يه*	ح	
سو	ز	د	ن	ن	هـ	٠	ح	لج	ب	ك	يه	يه	
سز	كو	هـ	لب	فا	كط	٠	لو	ي	ب	كا	يه	كج	
سح	كو*	كه	نج	نب	يب	٠	لج	ح	ب	كج	يه	لا	
سط	كو*	هـ	هـ	نب	ند	٠	لا	كح	ب	كد	يه*	تا	
ع	كه	هـ	ا	نج	له	٠	كط	يا	ب	كه	يه	نب	
عا	كه	ك	ح	ند	يه	٠	كو	هـ	ب	كو	نو	د	
عب	كد	فا	يد	ند	ند	٠	كد	ما	ب	كح	نو*	يه	
صج	كد	كا	يو	هـ	لب	٠	كب	ل	ب	كط	نو	كز	
صد	كج	ح	يح	نو	ز	٠	ك	كج	ب	ل	نو*	لط	
هـ	كج	يب	ك	نو	لح	٠	يح	كه	ب	لا	نو	فا	
عو	كب	لو	ك	ز	و	٠	يو	لط	ب	لج	ز	ك'	
عز	كا	ظ	لا	ز	لب	٠	يه	ز	ب	لد	ز	يه	
صح	كا	كا	نج	ز	هـ	*	يح	ح	ب	له	ز*	كز	

عط	ك	ح	لز	نخ	يز	ب	كط	ب*	لو	نز*	م
ف	ك	د	ك	نخ	لب	ب	يا	ب	لز	نز*	ه
فا	بط	كد	ج	نخ	ه	ب	ط	ب	لح	مح	ي
فب	ح	كب	ظ	ظ	يا	ب	ح	ب	م	نخ*	ك
فج	بج	ند	ظ*	ك	ز	ب	مب	ب	ما	مح*	م
فد	يز	يز	مط	ظ	لز	ب	و	ب	ما	نخ	ه
فه	يو <sup>١</sup>	لج <sup>٢</sup>	ح	ظ	مط	ب	و	ب	مب	ظ	ط
فو	يه	مز <sup>٢</sup>	مو	ظ	نو	ب	ه	ب	بج	ظ*	كج
فز	يه	.	.	ظ	.	ب	ه	ب	مد	ظ*	لو
فح	يد	يب	يد	ظ	نو	ب	د	ب	مد	ظ	بط
فط	بج	كو	يز	ظ*	مط	ب*	د	ب*	مه	س	.
ص	يب	مب	يا	ظ	لز	ب	ج	ب	مو	س	يا

(١) ب: لز (٢) ب: بج (٣) ب: مو .

سطر العدد	١			ب			ج			د		هـ	
	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق	دقائق
سا	يا	ظ	و	ظ	كا	٠	ج	لبا	ب	مو	س	ك	س
صبا	يا	ن	ا	ظ	يا	٠	ج	ز	يبا	مز	س	ل	ز
صج	ي	له	ن	نخ	هـ	٠	ب	مه	ب	مح	س	نا	نا
صد	ط	هـ	م	نخ	ن	٠	ب	ك	ب*	مح	سا	هـ	هـ
صه	ط	نو	كج	نخ	يز	٠	ب	ح	ب	مط	سا	ك	ك
صو	ح	ل	د	ن	هـ	٠	ا	هـ	ب	مط	سا	له	له
صر	ح	٠	كط	ن	لب	٠	ا	ظ	ب	ن	سا	ن	ن
صح	ز	كج	م	ن	و	٠	ب	ح	ب	ن*	سب	هـ	هـ
صط	و	مز	م	نو	لح	٠	ب	ك	ب	ن	سب*	ك	ك
ق	و	نا	مب	نو	ز	٠	ب	مط	ب	ن	سب	لج	لج
قا	هـ	له	ك	هـ	لب	٠	ج	لط	ب	ن	سب*	مه	مه
قب	هـ	ح	مو	ند	ند	٠	ج	ند	ب	ن*	سب	ن	ن
قج	د	ظ	نب	ند	هـ	٠	ا	ل	ب	ن	سج	ط	ط
قد	د	ند	ظ	نخ	له	٠	ي	٠	ب	ن	سج*	كا	كا
قه	ج	هـ	هـ	نب	ند	٠	هـ	نب	ب	مط	سج*	لج	لج
قو	ج	ل	ز	نب	يب	٠	ز	هـ	ب	مط	سج	مه	مه
قز	ج	ند	كج	نا	كط	٠	ح	يج	ب	مط	سج	يو	يو
قع	ب	هـ	ي	ن	مه	٠	ط	كط	ب*	مط	سد	ح	ح

قط	ب	لو	يا	ن	ا	٠	ي	ن	ب*	مط	سد*	ح
قى	ب	يه	يح	مط	يب	٠	يب	نز	ب	مح	سد	كط
قيا	ب	ز	يب	مح	يح	٠	يج	مح	ب	مح	سد*	لز
قيب	ا	مح	نز	مز	كب	٠	يه	كب	ب	مح	سد	ما
قيج	ا	لح	نب	مو	كه	٠	يز	ا	ب	مح*	سد	نب
قيد	ا	كط	نز	مه	كح	٠	يج	مه	ب*	مح	سه	٠
قيه	ا	كب	يج	مد	لب	٠	ك	لد	ب	مز	سه*	ز
قيو	ا	يز	يط	يج	له	٠	كب	لج	ب*	مز	سه	يد
قير	ا	يه	يد	مب	لح	٠	كد	ما	ب*	مو	سه	كا
قيح	ا	يب	مط	ما	مب	٠	كز	٠	ب	مه	سه*	كح
قبط	ا	يا	ج	م	مو	٠	كط	بط	ب	مد	سه*	لد
فك	ا	ط	يح	لط	ان	٠	لا	لز	ب	ج	سه	ما

سطر العدد	١		ب		ج		د		هـ	
	دقيق	مؤان	دقيق	مؤان	دقيق	مؤان	دقيق	مؤان	دقيق	مؤان
فكا	ا	ب	ح	لح	نج	لح	نو	ب	ما	سه
فكب	ا*	يب	ند	لر	نه	لو	يه	ب*	م	سه*
فكج	ا	يو	يد	لو	ند	لح	له	ب	لح	سه
فكد	ا	ك	لب	له	مز	ما	هـ	ب	لر	سو
فكه	ا	كو	ز	لد	لوا	ميج	ميج	ب	له	سو
فكو	ا	ل	ج	لج	كج	مو	موا	ب	لد	سو*
فكو	ا	لح	د	لب	ز	مط	يز	ب	لج	سو
فكح	ا	مه	هـ	ل	ند	فا	كط	ب	لا	سو
فكط	ا	نج	و	كط	مه*	نه	كج	ب	ل	سو
فل	ب	ب	ح	كح	م	لح	لو	ب	كح	سو
فلا	ب	يب	د	كر	لو	ا	ا	ب	كر	سو
قلب	ب	كب	لج	كو	لا	ا*	هـ	ب	كج	سو
فلج	ب	لج	ز	كه	كر	ا	ح	ب	كر	سو
فله	ب*	مه	ب	كد	كه	ا	يب	ب	كب	سو
فله	ب	يز	يو	كج	كه	ا	يه	ب	ك	سو
فلو	ج	ط	يز	كب	كر	ا	ط	له	ب	ميج
فلز	ج	كج	لر	كا	ل	ا	كج	يز	ب	سو
فلح	ج*	لح	ميج	ك	لد	ا*	كر	هـ	ب*	ميج

قط

(١) ب : كب (٢) ب : ل (٣) ب : كط (٤) ب : كد .

قط	ج	نج	و	يط	لز	ا*	ل	يج	ب*	يا	سو*	كز
قم	د	ز	مه	يج	م	ا	لد	نه	ب	ط	سو	كب
قا	د*	كب	كط	يز	مد	ا	لح	يج	ب	و	سو	بط
قب	د	لز	يه	يو	ن	ا	يج	ز	ب*	دا	سو	يه
قج	د	نج*	كه	يه	نز	ا	مز	كا	ب	ا	سو	يا
قد	ه	ح	موه	يه	ه	ا	نا	لز	ا	فظ	سو*	و
قه	ه	كد	ند	يد	يد	ا	نه	نو	ا	نو	سو	ا
قو	ه*	ما	ي	يج	كه	ب	و	يز	ا	نج	سه	نو
قز	ه	ز	ي	يب	لز	ب	د	يج	ا	ن	سه	ن
قح	و	يد	و	يا	نا	ب	ط	يو	ا	مز	سه	مه
قط	و	ل	ن	يا	و	ب	يج	يب	ا	مد	سه	لط
قن	و	مز	م	ي	كب	ب	يج	له	ا	مب	سه	لح

(١) ب: د (٢) ب: نج (٣) ب: يج (٤) ب: يج (٥) ب: نج .



سطر العدد	ا		ب		ج		د		هـ	
	دقيق	فائق	دقيق	فائق	دقيق	فائق	دقيق	فائق	دقيق	فائق
قنا	ز	هـ	يب	ط	م	ب	كج	لج	له	كه
قنب	ز*	كب	مد	ح	قط	ب*	كج	لج	لو	سه
قنج	ز*	م	بو	ح	نخ	ب	لج	بو	لج	سه
قند	ز	نخ	ط	ز	لح	ب	لح	ن	ل	سد
قنه	ح	بو	ب	ز	٠	ب	مخ	ند	كز	سد*
قنو	ح*	لج	نه	و	كه	ب	مخ	نو	كد	سد
قنز	ح	نب	ط	هـ	نب	ب*	لج	مخ	كب	سد
قنح	ط	ي	كج	هـ	كا	ب	قط	ح	يط	سد*
قنط	ط	كج	لوا	د	نا	ج	د	هـ	بو	د
قس	ط	مو	ما	د	كب	ج*	ط	كه	لج	سج
قسا	ي	هـ	هـ	ج	ند	ج	يد	مب	ي	سج*
قصب	ي	كج	يط	ج	كج	ج	يط	ظ	و	سج*
قسج	ي	ما	لج	ج	د	ج	كه	مه	لج	سج
قسد	ي	ظ	مخ	ب	مب	ج	ل	لب	٠	سج
قسه	يا	لج	ب	ب	يط	ج	له	مط	نو*	سب
قسو	ا	لو	بو	ا	قط	ج	ما	و	٠	سب*
قسز	يا	ند	ل	ا	لط	ج	مو	كج	٠	سب
قسح	يب	يب	مد	ا	ك	ج*	نا	م	٠*	س*

قسط	يب	لا	يطا	ا	ب	ج	نو	يو	*.	ما	سب	ي
قع	يب	مط	ند	.	مو	د	ب	بج	.	لز	سا	بج
قما	بج	ح	كط	*.	لد	د*	ه	ل	.	لد	سا	مه
قعب	بج	كز	د	.	كج	د	يد	ند	.	ل	سا	لج
قعبج	بج	مه	م	.	يد	د	يط	مد	.	كو	سا	ك
قعد	يد	د	يه	.	از	د	كه	ك	.	كب	سا	ز
قه	.	كب	ن	.	ج	د	ل	نز	.	بج	س	ند
قعو	يد	ما	كه	.	ا	د	لو	كو	.	يه	س*	م
قمز	يه	.	.	.	.	د	مب	ي	.	يا	س	كز
قعبج	يه	بج	له	.	ا	د*	مز	ح	*.	د	س*	بج
قسط	يه	لز	ي	*.	ج	د	بج	د	.	د	س	.
قف	يه	نه	مه	.	ز	ه	.	.	.	.	فط	مز

(١) ب : ل (٢) ب : كز .

سطر العدد	١	ب	ج	د	هـ
قفا	يو يد ك	ند	و نو	ج	ظ
ققب	يو لب نو	* ليح	* يب نب	ز	ظ ك
ققيج	يو نا لا	* لك	و ين	يا	ظ و
ققد	يز ي و	مو	كو	يه	نخ
ققه	يز كح ما	ا ب	كط ج	يح	نخ م
ققو	يز مو يو	ا ك	لز م	كب	نخ ك
ققر	يح هـ لا	ا لط	م يو	كو	خ هـ
ققح	يح كح مد	ا ظ	مه	ل	نخ ج
ققط	يح ما يح	ب بط	* نا ل	لد	ز ن
ققس	يط	ب مب	و ن ز	ل ز	ز لب
ققسا	يط يح كز	ج د	و ب مع	ما	ز كه
ققسب	يط لو ما	ج كح	* و ح ك	مه	ز يح
ققسج	يط ند هـ	ج ند	و يح ل ز	خ	ز ا
ققسد	ك الج ط	د كب	و يح ند	نب	نو مط
ققسه	ك لا كح	هـ نا	و كد يا	* نو	نو ل ز
ققسو	ك مط لو	هـ كا	و كط كح	ظ	نو كه
ققسز	كا ز نا	هـ نب	و لد يه	ا ج	نو يح
ققسح	كا كو هـ	و كد	* و م ا	ا و	نو ب

قسط

(١) ب : د (٢) ب : و (٣) ب : لـ

قص	كا	مج	مج	ز	ه	و	مه	خ	ا*	ي	ه	نب
ر	كب	ا	نا	ز	خ	و	ن	له	ا	مج	ه*	مب
را	كب*	يط	مد	ح	مج	و	ه	نب	ا	يو	ه	لب
رب	كب*	لز	يو	ح	ظ	ز	٠	ه	ا	يط	ه	كب
رج	كب	يد	مح	ط	م	ز	و	يب	ا	كب	ه*	مج
رد	كج	يب	ك	ي	كب	ز*	يا	د	ا	كد	ه	ج
ره	كج	كط	ي	يا	و	ز	يو	و	ا	كر	ند	ند
رو	كج	مو	٠	يا	نا	ز	كا	ي	ا	ل	ند*	مد
رز	كد	ب	ن	يب	لز	ز	كو	بد	ا	لج	ند	له
رح	كد	مج	مج	مج	كه	ز	لد	يز	ا	لو	ند	كر
رط	كد	كه*	و	يد	يد	ز*	لو	كا	ا*	لط	ند*	هط
رى	كد	نا	يد	يه	ه	ز	ما	كه	ا	امب	ند	يه

(١) ب: ب (٢) ب: كا .

مطر اللباد	ا		ب		ج		د		هـ	
	دقائق	فواني	دقائق	فواني	دقائق	فواني	دقائق	فواني	دقائق	فواني
رما	كح	كا	مخ	مو	ط	ل	ب	مد	ند	لط
رمب	كح	نا	ج	مز	ط*	لح	ب*	مه	ند	مو
رمج	كر	ز	مح	مح	ط	له	ب	مو	ند	نبح
رمد	كر	مد	مب	مط	ط	لر	ب	مو	نه	٠
رمد	كر	كج	مط	ن	ط	لط	ب	مو	نه*	٠
رمو	كر	د	ن	ن	ط	ما	ب	مح	يه	يه
رمن	كو	مه	لب	نا	ط	مب	ب	مح	نه	كج
رمح	كو	كه	بج	نب	ط	مد	ب	مح	يه	لا
رمط	كو	هـ	نب	ند	ط	مو	ب	مح	نه*	ما
رن	كه	مه	ا	نبح	له	ط	ب	مح	نه	نب
رنا	كه	ك	ح	ند	يه	ط	ب	مط	يو	ج
رنب	كه	نا	يد	ند	ند	ط	ب	مط*	يو*	يه
رنج	كد	كا	يو	هـ	لب	ط	ب	مط	يو	كر
رند	كج	مح	بج	نو	ز	ط	ب	مط*	يو*	لط
رنه	كج	يب	ك	نو	لح	ط	ب	مط	يو	نا
رنو	كب	لو	ك	نز	و	ط	ب	ن	نز	ج
رنز	كا	لفظ	لا	نز	لب	ط	ب	ن	نز*	يه
رنح	كا	كا	بج	نز	نه	ط*	ب*	ن	نز	كر

رظ

(١) ب : ح (٢) ب : ر (٣) ب : د .

رظ	ك	ج	لز	ح	يز	ط*	نو	ما	ب*	ن*	نز*	م
رس	ك	د	ك	ح	لب	ط	نز	يا	ب	ن	نز	ظ
رسا	بط*	كد	ج	نخ	ه	ط	نز	لو	ب	ن*	نخ*	ی
رسب	ج	مب	ظ	ظ	يا	ط	نز	نب	ب	ن	نخ*	كه
رسج	ج	د	ند	ظ*	كه	ط	نخ	ا	ب	مط	نخ	م
رسد	يز	يز	مط	ظ	لز	ط	نخ	ه	ب	مط	نخ	ه
رسه	يز*	كج	ج	ظ*	مط	ط	ز	يب	ب	ح	ظ	ط
رسو	يه	مز	مو	ظ	نو	ط	نز	لو	ب	ح	ظ	ح
رسز	يه	ه	ه	س <sup>۲</sup>	ه	ط	نز	يه	ب	مز	ظ	لو
رسح	بد	يب	يد	ظ	نو	ط	نو	نخ	ب	مو <sup>۲</sup>	ظ	مط
رسل	ج	كو	يز	ظ	مط	ط*	نو	ل	ب*	مو	س	ه
رع	يب	مب	يا	ظ	لد*	ط	نو	و	ب	مو	س	يا

(۱) پ: جو (۲) پ: ط (۳) پ: مز (۴) پ: ل:

سطر العدد	ا			ب		ج			د		هـ	
	دقيق	فوق	دقيق	دقيق	فوق	دقيق	فوق	دقيق	دقيق	فوق	دقيق	فوق
رعا	يا	ظ	و	ظ	كه	ط	هـ	ما	ب	مه	س	كر
وعب	يا	يز	ا	ظ	يا	ط*	هـ	يط	ب*	مد	س*	كر
رجع	ي	له	ز	مح	هـ	ط	ند	نب	ب	مد	س	فا
رعد	ط	هـ	م	نخ	لدا	ط	ند	كب	ب	مح	سا	هـ
رعه	ط	يو	كج	نخ	يز	ط	نخ	ن	ب	مب	سا*	ك
رعو	ح	لح	ز	ز	هـ	ط	نخ	ح	ب	ما	سا*	له
رعز	ح	٠	كط	ز	لب	ط	نب	نخ	ب	ما	سا	ن
رصح	ز	كج	م	ز	ز	ط	فا	ح	ب	م	سب	هـ
رعط	و	مز	م	نو	لح	ط	ن	ب	ب	لح	س*	ك
رف	و	يا	مب	نو	ز	ط	مح	مح	ب	لز	سب	لج
رفا	هـ	له	مد	هـ	لب	ط	مز	لا	ب	لو	س*	مه
رفب	هـ	ح	مو	ند	ند	ط	مو	يب	ب	له	سب	نز
رفج	د	لط	نب	ند	يه	ط	مد <sup>٢</sup>	مح	ب	لد	سج	ط
رفد	د	يد	ظ	مح	له	ط	مح	كا	ب	لج	سج*	كا
رفه	ج	هـ	هـ	نب	ند	ط	ما	له	ب	لا	سج	لج
رفو	ج	كد	ز	نب	يب	ط	لط	لر	ب	ل	سج*	مه
رفز	ج	بد	كح	فا	كط	ط	لز	ل	ب	كط	سج	نو
رفح	ب	نو	ي	ن	مه <sup>٢</sup>	ط	لح	بط	ب*	كح	سد	ح

ر	ف	ط	ب	ل	ا	ن	ا	ط*	ل	ج	ه	ب*	ك	س	د*	ي	ط
ر	ص	ب	ب	ن	ي	م	ط	ل	م	ط	ب	ب	ك	س	د	ك	ط
ر	ص	ب	ب	ب	ي	م	ي	ط	ك	ح	ل	ب	ك	س	د*	ل	ز
ر	ص	ب	ا	ح	ز	م	ك	ط	ك	و	ي	ب	ك	س	د	م	ه
ر	ص	ب	ا*	ل	ي	م	ك	ط	ك	ج	ن	ب	ك	س	د	ا	ب
ر	ص	د	ا	ك	ز	م	ح	ط	ك	ك	و	ب	ك	س	ه	ا	و
ر	ص	ه	ا	ك	ب	ي	ج	م	ل	ط	ي	ب	ي	ط	س	ه*	ز
ر	ص	و	ا	ز	ي	ط	ي	ل	ط	و	ل	ب	ز	س	ه	ي	د
ر	ص	ز	ا	ه	ه	م	ل	ط	ي	و	ن	ب*	و	س	ه	ك	ا
ر	ص	ح	ا	ي	م	م	م	ط	يا	يا	ي	ب	ي	س	ه	ك	ح
ر	ص	ط	ا*	يا	ج	م	م	ط*	ح	ح	ك	ب	ي	س	ه*	ل	د
ر	ش	ا	ط	ي	ج	ل	ن	ط	ه	ل	و	ب	ي	س	ه	ا	ما



اللفظ	ا			ب			ج			د		هـ
	دج	دج	دج	دج	دج	دج	دج	دج	دج	دج	دج	دج
شا	ا	ي	ع	ح	نج	ط	ب	لح	ب	ي	سه	مز
شب	*ا	يب	ند	لز	هـ	ح	ظ	م	*ب	ح	سه	نب
شج	ا	يو	يز	لو	هـ	ح	نو	ما	ب	ز	سه	مح
شد	ا	ك	لب	له	مز	*ح	نج	ع	ب	هـ	سو	د
ته	ا	كز	ب	لد	لو	ح	ن	مه	ب	د	*سو	ط
شو	ا	لب	ج	لج	كج	ح	مز	مه	*ب	ب	سو	يد
شر	ا	لح	د	لب	ز	ح	مد	مب	ب	و	سو	يح
شح	*ا	مه	هـ	ل	ند	ح	ما	كح	ا	فظ	سو	كا
شط	ا	نج	ر	كط	مه	ح	لح	ي	*ا	ز	سو	كج
شى	ب	ب	يه	كح	م	ح	لد	مط	ا	هـ	سو	كه
شبا	*ب	يب	د	كز	لو	ح	لا	كا	ا	ند	سو	كر
شيب	ب	كب	لج	كو	ل	ح	كز	يح	ا	نب	سو	كط
شيج	ب	لج	ز	كه	كز	ح	كو	لا	ا	نا	سو	لا
شيد	*ب	مه	*ب	كد	كه	ح	كا	و	ا	مط	سو	لب
شيه	ب	ب	نو	كج	كد	ح	يز	كد	ا	مز	سو	لا
شيو	ج	ط	نز	كب	كز	ح	يح	كد	ا	مه	سو	كط
شيز	*ج	كج	لز	كا	ل	ح	ب	و	ا	مح	سو	كر
شيج	*ج	لح	يح	ك	لد	*ح	و	با	*ا	مب	*سو	كه

شيط

(١) ب: ب (٢) ب: ا (٣) ب: ر (٤) ب: ك .

شيط	ج	ح	ي	يط	لز	*ح	ب	يج	*ا	لط	سو*	كد
شك	د	ز	مه	يج	م	*ح	نخ	يو	ا	لز	سو	كب
شكا	ر	ك	كط	يز	مد	ز	ند	يج	ا	له	سو	يط
شكب	د	لر	يه	يز <sup>١</sup>	ن	ز*	ن	ك	ا	لج	سو	يه
شكج	د	خ <sup>٢</sup>	ك	يه	نز	ز	مو	كب	ا	لا	سو	يا
شكد	ه	ح	مو	يه	ه	ز	مب	كه	ا	كط	سو*	و
شكه	ه	لد	ند	يد	يد	ز	لح	كب	ا	كو	سو	ا
شكه <sup>٣</sup>	ه	ما <sup>٤</sup>	ب <sup>٢</sup>	يج	كه	ز	لد	يز	ا	كد	سه	نو
شكر	ه	ز	ي	يب	لد	ز	ل	ح	ا	ك	سه*	ن
شكح	و	يد	و	يا	فا	ز	كه	يج	ا	يط	سه	مه
شكط	و	ل	ن	يا	و	ز	كا	مط	*ا	يز	سه*	لط
شس	و	مز	مو	ي	كب	ز	يز	لط	ا	يه	سه	لج

(١) يه يو (٢) ب خ (٣) ب د: و

المصدر	ا			ب		ج		د		هـ	
	دقيق	ثاني	ثالث	دقيق	ثاني	دقيق	ثاني	دقيق	ثاني	دقيق	ثاني
شلا	ز	هـ	يب	ط	م	ز	يج	ل	ا	يج	سه
شلب	ز*	كب	مد	ح	ظ	ز*	ط	يج	ا*	يا	سه*
شليج	ز*	م	يو	ح	يج	ز*	هـ	ج	ا	ح	سه
شلد	ز	نخ	ط	ز	لح	ز	و	مد	ا	و	سد
شله	ح	يو	ب	ز	و	نو	كب	ا	ج	سد*	مز
شلو	ح*	لج	نه	هـ	كه	و*	فا	ند	ا*	و	سد
شلاز	ح	نب	ط	هـ	نب	و	مز	يج	و	ز	سد
شليج	ط	ب*	كج	هـ	كا	و	مب	م	و	يه	سد*
شلط	ط*	كح	لد	د	قا	و	لح	ج	و	نب	سد
شم	ط	مو	فا	د	كب	و	لج	كه	و	ن	سج
شما	ي	هـ	هـ	ج	ند	و	كح	ع	و	مز	سج*
شيب	ي*	كج	بط	ج	كه	و	كد	يا	و	مه	سج
شيج	ي*	ما	ل	ج	د	و	بط	لج*	و	مب	سج
شمد	ي	ظ	مح	ب	مب	و	يد	نو	و	م	سج*
شيه	يا	يج	ب	ب	بط	و	ي	بط	و	يز*	سب
شمو	يا*	لو	يو	ا	ظ	و	هـ	مب	و	له	سب*
شمنز	يا	كد*	ل	ا	لط	و*	ا	د	و	لب	سب
شمع	يب	يب	مط	ا	ك	هـ	نو	كرز	و	ل*	سب*

(١) ب: د (٢) ب: د (٣) ب: ج (٤) ب: ل (٥) ب: د (١٠٤) نشط

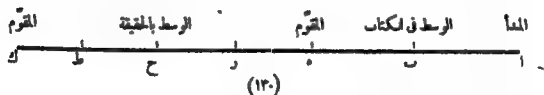
شخط	يب	لا	يط	ا	ب	*هـ	نا	ن	*و	كز	سب	ى
شن	يب	مط	نط	٠	مو	٠	مز	يب	٠	كه	سا	نخ
شنا	يج	اح	كط	*٠	لد	٠	مب	له	٠	كب	سا*	مه
شنب	يج	كز	د	٠	كج	٠	لد	يج	٠	ك	سا*	لج
شنج	يج	مه	م	٠	ند	٠	لج	ك	٠	يز	سا	ك
شند	يد	د	يه	٠	ز	٠	كا	جج	٠	يه	سا	ز
شنه	يد	كب	ن	٠	ج	٠	كد	٠	٠	يب	س	يد
شنو	يد	ما	كه	٠	ا	٠	يط	كه	٠	ى	س*	م
شنر	يه	٠	٠	٠	٠	٠	يد	ما	٠	ز	س	كز
شنح	يه*	يج	له	٠	ا	٠	ط	نب	٠	٠	س	يج
شنط	يه*	لز	ى	*٠	ج	٠	د	نط	*٠	ج	س*	٠
شس	يه	نه	مه	٠	ز	٠	٠	٠	٠	٠	س	مز

(١) ب : كل (٢) ب : نط .

وبسبب ان البرهان المتقدم اوجب زيادة مضروب الجدول الثاني في الرابع دائما على الثالث ورسمنا في الموامرة زيادته مرة ونقصانه اخرى نقول ان الامر في على حاله وانما تغيرت صورته لاجل الخمسة الاجزاء الساقطة من وسط القمر ولكن تحقق ذلك .

٥ (١) فليكن : اب ، وسط القمر الحاصل في هذا الكتاب لكنه ناقص خمسة اجزاء هي : ب ج ، ف : اج ، هو الوسط بالحقيقة وليقص عنه المقوم : ك ، فكأنه : هـ ، فالتعديل الذي اوصل اليه هو : ج هـ ، لكن : ج هـ ، مركب من الجدول الثالث الذي اقتضاه فلك التدوير في الاوج ومن المضروب الذي هو ما ازداد على المقدار في الاوج بحسب بعده عنه ١٠ فليكن المضروب : هـ ز ، لكن الموضوع في الجدول الثالث هاهنا هو : ب ز ، فضل ما بين الثالث وبين خمسة اجزاء فيجب ان ينقص المضروب منه حتى يصير : ب هـ ، وتؤدي زيادته على : ب ، الى المقوم ثم ليكن المقوم : ك ، فالتعديل الذي اوصل اليه هو : ج ك ، المركب من : ج ط ، الثالث و : ط ك ، المضروب لكن الموضوع في الجدول الثالث هاهنا هو : ز ط ، ١٥ مجموع الثالث والخمسة الاجزاء فيجب ان يزداد المضروب عليه حتى يصير : ب ك ،<sup>٢</sup> ويؤدي الى المقوم .

فاما لو كان التعديل في الثالث كما هو اعني : ج ز ، او : ج ط ، المضروب او : ط ك ، كما كان يجب ان يزداد ابدا على التعديل حتى يؤدي الى مقوم : هـ او : ك ، وذلك ما اردنا ايضاحه .



(١) ايضاً شكل : ١٣ (٢) ب : ب ط (٣) ب : ر ك .

## الباب التاسع

في كيفية تصور الحركات المذكورة

في أفلاك القمر الى في كرته

- فلك القمر هو الكرة الحاوية في ضمن ثغمتها جميع الأكر المتداخلة الى من حركاتها تنظم حركة القمر المرئية ولا يتجاوز شيء منها احد سطحها ٥
- الادنى من الارض والاقصى وعليا أكرها متحركة على قطبي فلك البروج الى خلاف تواليها بمقدار حركة الرأس والثانية في داخلها وقطباها في الاولى متباعين عن قطبيها بمقدار عرض القمر الاعظم ومنطقتها وهي الفلك المائل مقاطعة لمنطقة الاولى وانما تنقلها بحركتها عن محاذة درج فلك البروج فتسب الحركة اليها ثم ان الكرة الثانية المائلة تدور ١٠
- على نفسها اعنى على قطبيها وتدير ما في جوفها من الأكر الى خلاف التوالى حركة بعودتها<sup>١</sup> الى الشمس في مدة الشهر القمري وهي الحركة المستوية الى اوج<sup>٢</sup> القمر وذلك ان في جوف الكرة المائلة كرة عماسة لها على نقطة لخروج مركزها عن مركز العالم تديرها مع نفسها وقطبا هذه الداخلة من اجل خروج مركزها متباعدان عن قطبي المائلة في جهة ١٥
- واحد خلاف التباعد الذى يكون بسبب الميل في جهتين متبادلتين وهذه الكرة الخارجة المركز تحرك عن قطبيها الى توالى الحركة المسماة حركة العرض مع ثبات موضع محاسنها من المائل على حالة اعنى بها الاوج وفى ثخن الكرة الخارجة المركز على<sup>٢</sup> منطقة حركتها كرة صغيرة مغرفة

(١) ب، ج: نمودها (٢) ج: فلك اوج (٣) ج: من .

فيه مركوزة تسمى فلك التدوير تلزم مكانها من تلك ولا تزال تستدير على نفسها بمحور قائم على سطح الفلك المائل، ثم القمر جسم كرى مركوز في جرم فلك التدوير كالفص في الخاتم ومركز القمر في سطح منطقة حركته فيدير القمر بالحركة المسماة خاصة ويكون في اعاليه الى خلاف توالى البروج وفي اسافله الى التوالى وحركة الطول تكون للقمر في فلك البروج بالمحاذاة كأنها مسير الدائرة التى تحد عرض القمر وذلك امر مأخوذ بالتقريب فان مسير هذه الدائرة على فلك البروج ليس بمستوفاما محاذاة قطر الذروة نقطة غير التى عليها الحركة واستواء الحركة على نقطة سوى مركز حامل المتحرك فما اعسر تصورها وخاصة ١٠ عند من لم يتصور هذه الاكر الكثيرة الا يستوى بها الحركات فى الاثير وتبرأ فى ذاتها من الاختلاف .

## الباب العاشر

في اختلاف منظر القمر طولاً وعرضاً بين موضعيه

المحسوب والمرئي

كما ان معرفة موضع القمر في الفلك المائل بوسط المسير غير  
نافع دون تعديله بمقتضى الاختلافات ونقله بالعرض الى منطقة البروج ٥  
حساباً كذلك هو المحسوب غير مولف للمبان دون تصحيحه باختلاف  
المنظر من نقطة نقله من مركز العالم الى موضع الرؤية من بسيط الارض  
وقد قاس بطليموس ارتفاع القمر في فلك نصف نهار الاسكندرية لوقت  
تاريخه التام من عهد بختنصر معدلاً بتعدلاً منقوله الى غزة: ٨٨٢، عب  
ك، لد، كه، كج، فوجد تمامه بذات الشمتين: ن، نه، ثم حسبه وكان ١٠  
ميل درجة القمر عنده: كج، مط، و عرض القمر: د، قط، يـج،  
وعرض البلد: ل، نـح، لقرب القمر من المنقلب اخذها جميعاً من فلك  
نصف النهار فكان تمام ارتفاعه المحسوب: مط، مز، يـج .

(١) فليكن دائرة: ابج، فلك نصف النهار حيث<sup>٢</sup> القمر من كرته

و: ا، فيه سمت الرأس و: ب، جرم القمر و: دز، كرة الارض على ١٥  
مركز: هـ، و: د، اسكندرية على ظهرها ونصل: دب، هـ ب، فزاوية:  
ادب، بقدر تمام الارتفاع المقيس بالآلة ويخرج: هـ ج، على موازاة:  
دب، فيكون زاوية: اهـ ج، تمام الارتفاع المقيس وزاوية: اهـ ب، تمام  
الارتفاع المحسوب وزاوية: ب هـ ج، المبادلة لزاوية: هـ ب د، فضل





ارتفاع له على مقدار واحد فلنقدم على مزاوتها معرفة بعد القمر في كل وقت من وقت الشكل المتقدم .

(١) وليكن : ا ب ج ، فلك اوج القمر على مركز : د ، الخارج عن :

ه ، مركز العالم ويخرج قطر : ا د ه ج ، وقرص : ه ز ، مساويا ل : ه د ،

فيكون : ز ، النقطة التي نحوها انحراف التدوير وكان البعد الاوسط بين ه

النيرين وقتئذ بمقتضى ما في المجسطي : ص ج ، ي ج ، ي ه ، فليكن : ا ب ، بقدر

ضعفه ومركز التدوير على : ب ، ونصل : د ب ، ه ب ، ز ب ، ونزل

من تقاطع : د ز ، عمودي : د ح ، ز ط ، على خط : ه ب ، ولأن زاوية

: ا ه ج ، بقدر تسمة هذا الضعف فان جيب زاوية : د ه ح ، يكون لهذا

الضعف وهو : د ح ، و : ه ح ، جيب بممامه بالمقدار الذي به : د ه ، الجيب ١٠

كله ومثلثا : ه د ح ، ز ط ، المتشابهان متساويان ونحن نحتاج الى هذين

الجيبين بالمقدار الذي خرج ل : د ه ، ما بين المراكزين فاذا حولنا هما اليه

كان كل واحد من : د ح ، ز ط ، . د ، ك ، ي ج ، مز ، فكل واحد من :

( ح ه ، ط ، . ز ، ا ، و ) ، و : د ب ، يقوى على : د ح ، ح ب ، ف : ح ب ،

يصير معلوما ويبقى : ط ، . . ك ط ، ب ، م ب ، ل ط ، و : د ب ، يقوى ١٥

عليه وعلى : ز ط ، . . ك ط ، ك ب ، ب م ج ، ونسبه الى : ز ط ، كنسبة

جيب زاوية : ط ، القائمة الى جيب زاوية : ط ب ز ، التي بقدر انحراف

القطر فهذه الزاوية اذن : ح ، ك ط ، م د ، ي ، وبقدرها قوس : ك م ، لكن

الخاصة وقتئذ على ما في المجسطي و : س ط ، ٢ ، ط ، نا ، فليكن فضلها على

سه : : م : ا : ي : ح ، وهذا كله بالمقدار الذي به نصف قطر فلك  
الارح كما قدمناه .

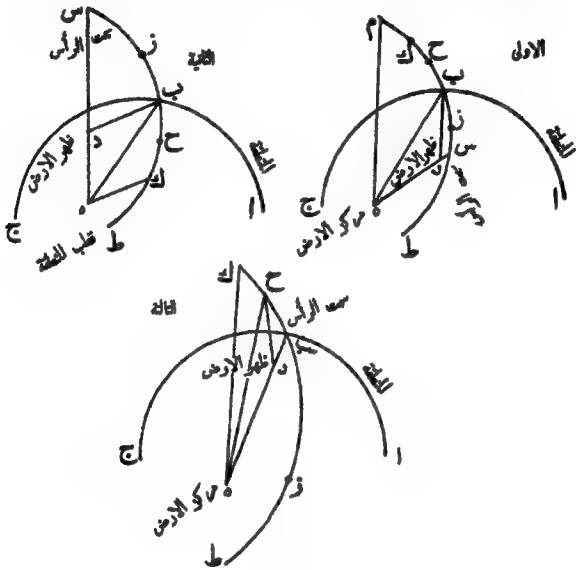
١٥ . موامرة معرفة القمر من الارض بمجرد الحساب ان يضعف  
البعد الاوسط بين النيرين ويؤخذ جيبه وهو الاول جيب تمامه وهو  
الثاني ونضرب كل واحد منها فاما بين المركزين الذى هو : ٠، ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٤، ٦٥، ٦٦، ٦٧، ٦٨، ٦٩، ٧٠، ٧١، ٧٢، ٧٣، ٧٤، ٧٥، ٧٦، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨٠، ٨١، ٨٢، ٨٣، ٨٤، ٨٥، ٨٦، ٨٧، ٨٨، ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٤، ٩٥، ٩٦، ٩٧، ٩٨، ٩٩، ١٠٠، ١٠١، ١٠٢، ١٠٣، ١٠٤، ١٠٥، ١٠٦، ١٠٧، ١٠٨، ١٠٩، ١١٠، ١١١، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٥، ١١٦، ١١٧، ١١٨، ١١٩، ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣، ١٢٤، ١٢٥، ١٢٦، ١٢٧، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٠، ١٣١، ١٣٢، ١٣٣، ١٣٤، ١٣٥، ١٣٦، ١٣٧، ١٣٨، ١٣٩، ١٤٠، ١٤١، ١٤٢، ١٤٣، ١٤٤، ١٤٥، ١٤٦، ١٤٧، ١٤٨، ١٤٩، ١٥٠، ١٥١، ١٥٢، ١٥٣، ١٥٤، ١٥٥، ١٥٦، ١٥٧، ١٥٨، ١٥٩، ١٦٠، ١٦١، ١٦٢، ١٦٣، ١٦٤، ١٦٥، ١٦٦، ١٦٧، ١٦٨، ١٦٩، ١٧٠، ١٧١، ١٧٢، ١٧٣، ١٧٤، ١٧٥، ١٧٦، ١٧٧، ١٧٨، ١٧٩، ١٨٠، ١٨١، ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦، ١٨٧، ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠، ١٩١، ١٩٢، ١٩٣، ١٩٤، ١٩٥، ١٩٦، ١٩٧، ١٩٨، ١٩٩، ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢، ٢٠٣، ٢٠٤، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢١٠، ٢١١، ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤، ٢١٥، ٢١٦، ٢١٧، ٢١٨، ٢١٩، ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٢، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٢٨، ٢٢٩، ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٤، ٢٣٥، ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٣٨، ٢٣٩، ٢٤٠، ٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٤٥، ٢٤٦، ٢٤٧، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥١، ٢٥٢، ٢٥٣، ٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٦، ٢٦٧، ٢٦٨، ٢٦٩، ٢٧٠، ٢٧١، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٧، ٢٧٨، ٢٧٩، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٣، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٦، ٢٨٧، ٢٨٨، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩١، ٢٩٢، ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٥، ٢٩٦، ٢٩٧، ٢٩٨، ٢٩٩، ٣٠٠، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٣، ٣٠٤، ٣٠٥، ٣٠٦، ٣٠٧، ٣٠٨، ٣٠٩، ٣١٠، ٣١١، ٣١٢، ٣١٣، ٣١٤، ٣١٥، ٣١٦، ٣١٧، ٣١٨، ٣١٩، ٣٢٠، ٣٢١، ٣٢٢، ٣٢٣، ٣٢٤، ٣٢٥، ٣٢٦، ٣٢٧، ٣٢٨، ٣٢٩، ٣٣٠، ٣٣١، ٣٣٢، ٣٣٣، ٣٣٤، ٣٣٥، ٣٣٦، ٣٣٧، ٣٣٨، ٣٣٩، ٣٤٠، ٣٤١، ٣٤٢، ٣٤٣، ٣٤٤، ٣٤٥، ٣٤٦، ٣٤٧، ٣٤٨، ٣٤٩، ٣٥٠، ٣٥١، ٣٥٢، ٣٥٣، ٣٥٤، ٣٥٥، ٣٥٦، ٣٥٧، ٣٥٨، ٣٥٩، ٣٦٠، ٣٦١، ٣٦٢، ٣٦٣، ٣٦٤، ٣٦٥، ٣٦٦، ٣٦٧، ٣٦٨، ٣٦٩، ٣٧٠، ٣٧١، ٣٧٢، ٣٧٣، ٣٧٤، ٣٧٥، ٣٧٦، ٣٧٧، ٣٧٨، ٣٧٩، ٣٨٠، ٣٨١، ٣٨٢، ٣٨٣، ٣٨٤، ٣٨٥، ٣٨٦، ٣٨٧، ٣٨٨، ٣٨٩، ٣٩٠، ٣٩١، ٣٩٢، ٣٩٣، ٣٩٤، ٣٩٥، ٣٩٦، ٣٩٧، ٣٩٨، ٣٩٩، ٤٠٠، ٤٠١، ٤٠٢، ٤٠٣، ٤٠٤، ٤٠٥، ٤٠٦، ٤٠٧، ٤٠٨، ٤٠٩، ٤١٠، ٤١١، ٤١٢، ٤١٣، ٤١٤، ٤١٥، ٤١٦، ٤١٧، ٤١٨، ٤١٩، ٤٢٠، ٤٢١، ٤٢٢، ٤٢٣، ٤٢٤، ٤٢٥، ٤٢٦، ٤٢٧، ٤٢٨، ٤٢٩، ٤٣٠، ٤٣١، ٤٣٢، ٤٣٣، ٤٣٤، ٤٣٥، ٤٣٦، ٤٣٧، ٤٣٨، ٤٣٩، ٤٤٠، ٤٤١، ٤٤٢، ٤٤٣، ٤٤٤، ٤٤٥، ٤٤٦، ٤٤٧، ٤٤٨، ٤٤٩، ٤٥٠، ٤٥١، ٤٥٢، ٤٥٣، ٤٥٤، ٤٥٥، ٤٥٦، ٤٥٧، ٤٥٨، ٤٥٩، ٤٦٠، ٤٦١، ٤٦٢، ٤٦٣، ٤٦٤، ٤٦٥، ٤٦٦، ٤٦٧، ٤٦٨، ٤٦٩، ٤٧٠، ٤٧١، ٤٧٢، ٤٧٣، ٤٧٤، ٤٧٥، ٤٧٦، ٤٧٧، ٤٧٨، ٤٧٩، ٤٨٠، ٤٨١، ٤٨٢، ٤٨٣، ٤٨٤، ٤٨٥، ٤٨٦، ٤٨٧، ٤٨٨، ٤٨٩، ٤٩٠، ٤٩١، ٤٩٢، ٤٩٣، ٤٩٤، ٤٩٥، ٤٩٦، ٤٩٧، ٤٩٨، ٤٩٩، ٥٠٠، ٥٠١، ٥٠٢، ٥٠٣، ٥٠٤، ٥٠٥، ٥٠٦، ٥٠٧، ٥٠٨، ٥٠٩، ٥١٠، ٥١١، ٥١٢، ٥١٣، ٥١٤، ٥١٥، ٥١٦، ٥١٧، ٥١٨، ٥١٩، ٥٢٠، ٥٢١، ٥٢٢، ٥٢٣، ٥٢٤، ٥٢٥، ٥٢٦، ٥٢٧، ٥٢٨، ٥٢٩، ٥٣٠، ٥٣١

المضغ أكثر من تسعين الى مائتى وسبعين نقص ذلك من الجذر المأخوذ  
 فيحصل منه المحفوظ ثم ضرب كل واحد من جيب الخاصة المعدلة  
 وجيب تمامها فى: (٥٠، ٥٠، يا، ٥٠، يز) فان كانت الخاصة المعدلة اقل من تسعين  
 او أكثر من مائتى وسبعين زيد ما يجتمع من جيب تمامها على المحفوظ  
 وان كانت أكثر من تسعين الى مائتى وسبعين نقص منه و ضرب الحاصل فى ٥٠  
 مثله، وما اجتمع من جيب الخاصة المعدلة فى مثله واجمل المجتمعان واخذ  
 جنره فيكون بعد القمر بالمقدار الذى به نصف قطر فلك الاوج: (٥٠، مط،  
 ح، ٥٠، يج)، فان اريد بالمقدار الذى به نصف قطر فلك الاوج الجيب  
 كله قسم بعد القمر على هذا المذكور لنصف قطر فلك الاوج فيخرج  
 المطلوب وان اريد بالمقدار الذى به نصف قطر الارض وتأخذ ضرب ١٠  
 بعد القمر فى نصف قطر فلك الاوج بهذا المقدار وهو: ح، ٥٠، نج، نب،  
 و، وقسم المبلغ على: (٥٠، مط، ح، ٥٠، يج)، فيخرج: ٥٠، فاما  
 حدود ابعاد القمر نصف قطر الارض فان البعد الأبعد فى فلك  
 الاوج: قط، مب، كد، كط، والبعد الاقرب منه: ح، ٥٠، نج، مج،  
 ثم اذا حولنا نصف قطر التدوير الى هذا المقدار كان: ٥٠، ٥٠، سى، يد، ح، ١٥  
 ومجموعه الى البعد الأبعد فى فلك الاوج: سد، نب، م، ز، وهو  
 غاية ما يتباعد به القمر عن مركز الارض وفضل ما بين نصف قطر  
 التدوير والبعد الاقرب فى فلك الاوج: لب، نه، د، م، وهو غاية  
 ما يقرب به القمر من مركز الارض وغلظ كرتة أكثر من فضل

ما بين هاتين الغائتين اما بالضرورة فقطر جرم القمر، واما بالتمكن  
 بما فوق التدوير من ثخن الكرة الخارجة المركز لامساكة وثخن الكرة  
 المائلة وثخن الاولى من أكر الدائرة على قطبي فلك البروج بحركة  
 العقدين وان كان غير معلوم، فان نقص من كل واحد من هذه الابعاد  
 ٥ واحد ليصير من ظهر الارض صار الابد: سج، نب، م، والاقرب  
 لا، نه، ه، فنصرف الآن كلامنا الى تقسيم اختلاف المنظر الكلى  
 الذى يكون فى دائرة الارتفاع ومعلوم ان زاويته لن تبطل الا عند  
 سمت الرأس لايجاد خطيهما المحيطين بها وعند ذلك يكون موضع القمر  
 ١٠ المحسوب هو الذى يرى فيه ثم الكلى ينقسم الى الطول فرى القمر من  
 المنطقة فى غير موضعه نحو توالى البروج اذا كان عن دائرة عرض  
 اقليم الرؤية شرقا والى خلاف تواليها اذا كان عنها غربا، وعلى هذه  
 الدائرة تبطل اختلاف المنظر الطولى فيصير كله فى العرض فى خلاف  
 الجهة التى فيها سمت الرأس عن المنطقة ولذلك يبطل اختلاف المنظر  
 ١٥ العرضى اذا قامت المنطقة على الاق فى البلاد التى لا تفضل عروضها  
 على مقدار الميل الاعظم ويصير كله فى الطول .

(١) وليكن لتمثيله: ا ب ج، فلك البروج على قطب: ط، ودائرة:  
 ط س ب، التى منها عرض اقليم الرؤية فهى قائمة على المنطقة، وليكن سمت  
 الرأس نقطة: س، شماليا عنها فى الصورة الاولى وجنوبيا فى الثانية و: ه،  
 ٢٠ مركز العالم و: د، نصف قطر الارض ففى كان القمر على نقطة:

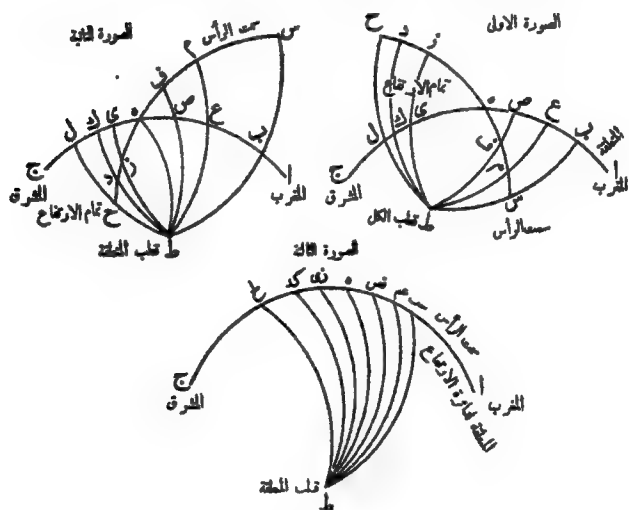
ب ، حديم العرض كان بعده عن سمت الرأس اما بالحسب فبقدر زاوية :  
 س دب ، ونخرج : ه ك ، على موازاة : دب ، فيكون : ك ، موضع  
 رؤيته متتحياً عن : ب ، الى خلاف الجهة التى فيها : س ، لكن هذه  
 الدائرة من جهة : ط ، احدى دوائر العروض ومن جهة : س ، احدى  
 دوائر الارتفاع فقطعة : ك ، التى ترى عليها القمر فى درجة : ب ، ٥  
 لم يختلف طولها فان كان للقمر فى خلاف جهة : س ، عرض مثل : ب ح ،  
 لم يخف ان رؤيته ايضا ينتهى فى تلك الجهة عن : ك ، الى : د ، وان  
 كان عرضه فى جهة : س ، مثل : ب ز ، امكن ان يرى القمر فيما  
 بين : ز و بين : ب ، فيكون جهة العرض على حالها والمقدار المرئى منه  
 انقص وامكن ايضا ان يرى على : ب ، فيعدم العرض والجهة معا ١٠  
 وان يتجاوزها الى : ح ، فتختلف الجهة ثم امكن ان يختلف فيها بمقدار  
 العرض ايضا وان يستوى واما الصورة الثالثة فلقيام المنطقة على الافق  
 واتحاد تقطى : س ، ب ، فاذا كان القمر على : ب ، بطل اختلاف المنظر  
 بسبب نقطه : س ، واذا كان له حيثذ عرض مثل : ب ح ، اقما : ح ،  
 مكان : ب ، فى الصورتين الاولين فظهر تنحية فى المنظر الى : ك ، وفى ١٥  
 عرض : ب ، وبكافى الحال مع : ب ح ، فى التنحي وبتعادل المقادير  
 فى الجهتين .



(١٣٣)

(١) ثم نريد لتصوير الحال في تشرق القمر عن هذه الدائرة وتغيرها من هذه الصورة ما يحتاج اليه وليكن توالى البروج من 'ا' الى 'ب'، ثم 'ج'، و: 'س' م ح، دائرة الارتفاع التي عليها القمر شرقية عن دائرة عرض اقليم الرؤية ونفرض اولاً موضعه المحسوب على: 'ه'، عديم العرض فسيبقى على: 'د'، ويخرج اليه من قطب المنطقة دائرة: 'ط ك د'، فيكون: 'ك'، موضعه بالرؤية و: 'ك د'، عرضه المرئى و: 'ه ك'، اختلاف منظره في الطول من: 'ه'، نحو التوالى ثم نفرضه على: 'ز'، فيكون موضعه المحسوب: 'ي'، وعرضه: 'ي ز'، وموضعه المرئى: 'ح'، واختلاف منظره الطولى: 'ي ل'،

وعرضه المرى: ل ح، ثم قرض القمر على: م، في غير تلك الجهة فيكون: ع، موضعه المحسوب و: ع م، عرضه ومن الممكن فيه ان يرى على: ف، فيكون اختلاف منظره الطولى: ع ص، وعرضه المرى: ص ف، ويمكن ان يطل في الرؤية عرضه على: ه، ويصير اختلاف منظره الطولى: ع ه، كما انه يمكن ان يرى على: ز، فيكون اختلاف منظره في الطول: ه ي، وعرضه المرى: ز ي، وفي الصورة الثالثة يطل العرض المرى لأن الكلى في دائرة الارتفاع وقد انطبقت المنطقة عليها:

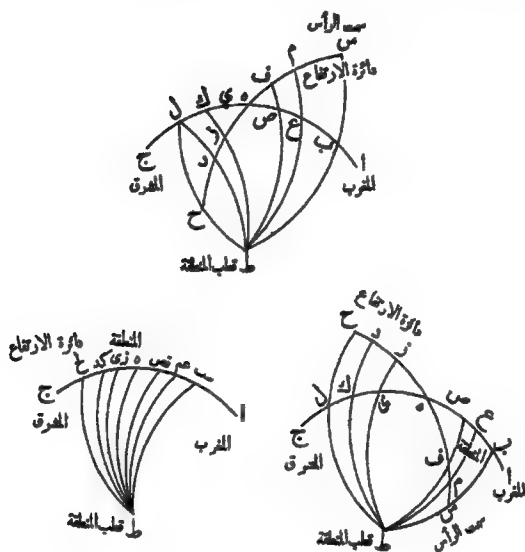


(١٢٤)

(١) ومق فرضت: س ه ح، دائرة ارتفاع القمر غربية عن دائرة عرض اقليم الرؤية اعني فيما بين: ا ب، وارقام الاوضاع على حالها



وقع من اختلاف المنظر الطولى الى : ا، جهة خلاف التوالى ما كان وقع  
اولا نحو : ج ، جهة التوالى ، كما فى هذه الصورة الاخرى :



(١٣٥)

فاما الموجود فى الكتب من كون العرض المرى فى خلاف جهة  
سمت الرأس عن منطقة البروج فنسبة وضعهم القمر عديم العرض  
لقلة مقداره فى اوقات كسوف الشمس حتى يكون عرضه المرى : ه د ،  
فقط وحكمه على هذا الوضع هو ما ذكره ، لكن الامر اذا حَقَّق فهو  
ما وصفناه واذا تصور امر اختلاف المنظر الكلى واتسامه فى الطول  
الى

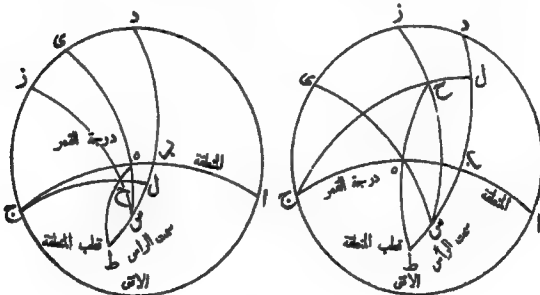
الى توالى البروج وخلافه وفى العرض الى جهته فقد علم انها رديفا  
الكلى والكلى تابع للبعد عن سمت الرأس، فعلى هذا اذا فرض له وقت  
يزاد فيه يجب ان تقدم معرفة وضع القمر من الاقوى ليعلم ارتفاع  
درجته ثم ارتفاع جرمه بحسب عرضه المحسوب ويستخرج منه اختلاف  
منظره الكللى فى البعد الذى تقرر له وقتئذ عن الارض، ثم يقسم بعد  
ذلك الى ما انقسم اليه طولاً وعرضاً، وخلق بنا ان نسلك فى الارشاد  
اليها هذا الترتيب .

معرفة ارتفاع درجة القمر وارتفاعه بحسب عرضه

- (١) فليكن : ا د ج ، الاقوى : ا ب ج ، فلك البروج على قطب :  
ط ، و : ط ب ، دائرة عرض اقليم الرؤية والقمر على نقطة : ح ، ويخرج : ١٠  
ط ه ح ، فيكون : ه ، درجته و : ه ح ، عرضه ويخرج من : س ، سمت  
الرأس على القمر وعلى درجته من دوائر الارتفاع دائرتى : س ح ز ،  
س ه ي ، فيكون ارتفاع القمر : ح ز ، وارتفاع درجته : ه ي ، واذا  
كان الوقت معلوماً كان بعد درجة القمر عن موقع دائرة عرض اقليم  
الرؤية اعنى ترييع درجة الطالع الايمن فوق الارض معلوماً فى جهته ١٥  
عنه شرقاً او غرباً وذلك فى مثالنا : ه ب ، فان درجة الطالع فيه : ج ،  
وترييعها الايمن : ب ، ونسبة جيب : ه ج ، تمام ذلك البعد الى جيب :  
ه ي ، ارتفاع درجة القمر كنسبة جيب : ح ب ، الربع الى جيب : ب د ،  
تمام عرض اقليم الرؤية ، ففى ضربنا جيب تمام بعد درجة القمر عن ترييع  
الطالع فى جيب تمام عرض اقليم الرؤية اجتمع جيب ارتفاع درجة القمر ٢٠

ولمعرفة ارتفاع جرمه يخرج عليه دائرة : ج ح ل ، فيكون  
نسبة جيب : ط ه ، الربيع الى جيب : ه ب ، البعد المذكور كنسبة  
جيب : ط ح ، تمام عرض القمر الى جيب : ح ل ، ونسبة جيب :  
ج ح ، تمام : ح ل ، الى جيب : ح ه ، عرض القمر كنسبة جيب : ح ل ،  
ه الربع الى جيب : ل ب ، وهو زيادة في العرض الشالى للقمر على : د ب ،  
تمام عرض اقليم الرؤية وقصان عنه في العرض الجنوبي حتى يحصل :  
ل د ، ونسبة جيبه الى جيب : ل ح ، الربيع كنسبة جيب : ز ح ، ارتفاع  
القمر المطلوب الى جيب : ج ح ، فالمطلوب معلوم .

وحسابه ان تضرب جيب بعد درجة القمر عن الربيع في جيب  
١٠ فيجتمع جيب يحفظ عرضه جيب تمام قوسه وتقسّم جيب عرض القمر  
على هذا المحفوظ فيخرج جيب قوسه ويزيد قوسه على عرض اقليم  
الرؤية ان كان عرض القمر جنوبيا وتقصها منه ان شماليا فا حصل من ذلك  
تضرب جيب تمامه في المحفوظ فيجتمع جيب ارتفاع القمر بحسب عرضه .



(١٣١)

معرفة (١٠٦)

## معرفة اختلاف المنظر الكلى

(١) ليكن : اب ، الدائرة التى فيها ارتفاع القمر فى كرتة الكائنة بقدر بعده عن الارض ومركزها : ه ، وسمت الرأس فيها : ا ، وموضع الناظر من بسيط الارض : ز<sup>١</sup> ، والقمر على : ب ، فيكون تمام ارتفاعه المحسوب بمقدار زاوية : ا ه ب ، والمرئى بمقدار زاوية : ا د ب ، ه ومطلوبنا زاوية : د ب ه ، التى بقدر اختلاف المنظر الكلى ، فان : ه ب ، بعد القمر عن الارض معلوم ونزل عليه عمود : د ط ، وقد تقدم ان : ه ط ، جيب ارتفاع القمر و : د ط ، جيب تمام ارتفاعه اذا كان الجيب كله : د ه ، لكن بعد القمر عن الارض اعنى : ه ب ، مسح بنصف قطر الارض على ا ه واحد والجيب كله على هذا المقدار ايضا ١٠ .  
فلذلك يستغنى عن تحويل الجيبين اليه ولسكنا نلقى جيب الارتفاع من بعد القمر ليقى : ط ب ، وخط : د ب ، يقوى عليه وعلى جيب تمام الارتفاع وهو معلوم ونسبه الى : د ط ، كنسبة جيب زاوية : ط ، القائمة الى جيب زاوية : د ب ط ، المطلوبة .

وحسابه انا نلقى جيب ارتفاع القمر من بعده عن الارض ونضرب ١٥ كل واحد بما يقى من جيب تمام الارتفاع فى مثله ونأخذ جذر جملة المجتمعين ونقسم عليه جيب تمام الارتفاع فنخرج جيب ارتفاع المنظر الكلى فى ذلك البعد وان اريد مثل هذا الارتفاع فى بعد آخر للقمر قدعلم نظير هذا الجذر فيه ضرب جيب اختلاف المنظر الكلى [ لهذا البعد

(١) ابتداء شكل : ١٣٧ (٢) ج ، ب : د (٣) ما بين الماهرين من ج ، ب .

الجذر الذى فيه وقسم المبلغ على جذر في ذلك فيخرج جيب اختلاف المنظر  
الكلى [ في البعد المعطى ، وليكن : دز ، ودائرة الارتفاع له : ج ز ، والجذر  
فيه : دز ، مثل ذلك الارتفاع المحسوب ونسبة : دز ، الاول الى : رط ، الثانى  
كنسبة جيب زاوية : ط ' ، القائمة وهو الخامس الى جيب زاوية : دز ط ،  
السادس ونسبة : دط ، الثانى الى : دب ، الثالث كنسبة جيب زاوية :  
دب ط ، الرابع الى جيب زاوية : ط ، الخامس ، فبالساواة في النسبة  
المضطربة نسبة : دز ، الى : دب ، كنسبة جيب زاوية : دب ط ، الى  
جيب زاوية : دز ط ، ومضروب : دب ، في جيب زاوية : دب ط ،  
مساو لمضروب : دط ، في الجيب كله وهو واحد ، ولذلك سواء فعل  
ما قلنا او قسم : دط ، على : دز ، كما تقدم فيخرج جيب زاوية : دز ط ،  
ولأن زاوية : دز ط ، لخروجها عن مثلث : دب ز ، أعظم من زاوية :  
دب ط ، فان اختلاف المنظر الكلّى يزداد عظما بازيداد بعد القمر صفرا  
الى ان يتناهى عند قربه الاقرب ، واما في البعد الواحد من الارض  
فانه ينتدى من لدن مفارقة

## فانہ بندی من لدن مفارفة

١٥ سميت الرأس ولا يزال يزداد عظما

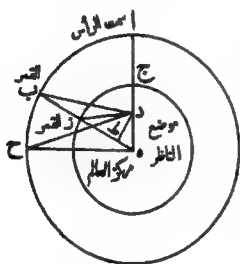
بتناقص الارتفاع الى ان يتساوى

عند الاق الحسى فليخرج عمود :

دح، علی: اده، ومعلوم انه یماس

الارض على : د، وعليه الطلوع

٢٠. والمغيّب، فزاوية : دح، أعظم من



(iv)

(۱) ج، پ، ز، د۔

## تظائرها

نظائرهما في مدار هذا البعد ويسهل تصور ذلك متى يؤم: ا ب ح ، فلك  
 اوج مركزه: هـ ، ومركز العالم: د ، وقد تقرر في باب الشمس ان زاوية:  
 د ح هـ ، أعظم زوايا التعاديل ، واذا حسبنا مقدارها الأعظم بالاقدار  
 المتقدمة كان في ابعاد القمر: ( . لب ، يط ، كه ) ، وفي اقرب  
 ابعاده: ا ، مد ، كز ، ج .

٥

### تقسيم اختلاف المنظر الكلى الى الطول والعرض

(١) نعيد لذلك الصورة المتقدمة في معرفة ارتفاع القمر وارتفاع  
 درجته وقول ان القمر اذا كان على: هـ ، عديم العرض متحيا عن  
 دائرة عرض اقليم الرؤية فلا بد من تنجيه في المرمى عن المنطقة الى  
 خلاف جهة سمت الرأس وهى الشمال فان الجنوب يتضح به عند  
 تغير الوضع .

فليكن موضع رؤيته من دائرة الارتفاع: ح ، فتى القى: هـ ح ،  
 اختلاف المنظر الكلى من: هـ ز ، ارتفاع درجته بقى: ح ز ، ارتفاعه  
 المرمى ويخرج على: ح ، دائرتى: ج ح ص ، ط ك ح ، فيكون: ك ،  
 درجة القمر المرىة و: هـ ك ، اختلاف المنظر فى الطول و: ك ح ، عرض ١٥  
 المرمى ونسبة جيب: س هـ ، تمام ارتفاع الدرجة الى جيب: هـ ب ، البعد  
 عن التريع كنسبة جيب: س ز ، الربع الى جيب: د ز ، تمام السمت  
 ونسبة جيب: هـ ح ، اختلاف المنظر الكلى الى جيب: ك ح ، العرض  
 المرمى كنسبة جيب: هـ ج ، تمام البعد عن التريع الى جيب: ج ز ،

السمت فاختلف المنظر في العرض معلوم ، ونسبة جيب : س هـ ، الى جيب : هـ ز ، كنسبة جيب : س ح ، تمام الارتفاع المرئى الى جيب : ص ، فـ : ح ص ، معلوم ونسبة جيب : ط ح ، تمام العرض المرئى الى جيب : ح ص ، كنسبة جيب : ك ط ، الربع الى جيب : ك ب ، وفضل ما بين : هـ ب ، ٥ ك ب ، هو : هـ ك ، اختلاف المنظر في الطول .

وحسابه انا تلقى اختلاف المنظر الكلى من ارتفاع درجة القمر عند عدم عرضه فيبقى ارتفاعه المرئى ثم تقسم جيب بعد درجته عن التريع على جيب تمام ارتفاعها فيخرج جيب تمام السمت ونضرب جيب السمت في جيب اختلاف المنظر الكلى وتقسم المبلغ على جيب ١٠ تمام البعد عن التريع فيخرج جيب العرض المرئى اعنى اختلاف منظر القمر في العرض ، ثم نضرب جيب البعد عن التريع في جيب تمام الارتفاع المرئى وتقسم المجتمع على جيب تمام ارتفاع الدرجة وتقسم ما خرج من القسمة على جيب تمام عرض المرئى فيخرج جيب تقوسه ونلقى منها البعد عن التريع فيبقى اختلاف منظر القمر في الطول ، فان ١٥ كانت درجة القمر شرقية عن التريع زدنا هذا الاختلاف عليها وان كانت غربية عه نقصناه منها فيتهى الى درجة القمر بالرؤية وان لم يكن القمر على نفس المنطقة وكأنه كان على : ح ، ودرجته : ك ، وعرضه : ح ك ، فليكن اختلاف منظره الكلى : ح ل ، فيبقى ارتفاعه المرئى ل : ر . ونخرج على : ل ، دائرتى : ط م ل ، ج ل ع .

فيكون نسبة جيب : ط ك ، الربع الى جيب : ك ب ، بعد الدرجة  
 عن التريبع كنسبة جيب : ط ح ، تمام عرض القمر الى جيب : ح س ،  
 الاول فهو معلوم ، ونسبة جيب : س ح ، تمام ارتفاع القمر الى جيب :  
 ح ص ، الاول كنسبة جيب : س ل ، تمام ارتفاع المرى الى جيب :  
 ل ع ، الثاني وهو معلوم ، ونسبة جيب : ل ج ، تمام الثاني الى جيب : ٥  
 ل ز ، الارتفاع المرى كنسبة جيب : ج ع ، الربع الى جيب : ع د ،  
 ف : ع د ، معلوم ، ونسبة جيب : ل ج ، تمام الثاني الى جيب : ل م ،  
 العرض المرى كنسبة جيب : ج ع ، الربع الى جيب : ع ب ، فضل  
 ما بين : ع د ، وبين : ب د ، تمام عرض اقليم الرؤية فاختلف المنظر  
 العرضي معلوم ، ونسبة جيب : ط م ، الربع الى جيب : م ب ، كنسبة جيب : ١٠  
 ط ل ، تمام العرض المرى الى جيب : ل ع ، الثاني ف : م ب ، معلوم وفضل  
 ما بينه وبين : ك ب ، بعد درجة القمر عن التريبع هو : ك م ، اختلاف  
 المنظر الطولي .

والصورة الثانية التي لعرض القمر الشمال غير منفصلة عن  
 الاولى التي لعرضه الجنوبي الآ في شيء واحد وهو ان نقطة : ل ، يمكن ١٥  
 ان يكون في شمال المنطقة فيكون العرض المرى في جهة العرض  
 المحسوب ويمكن ان يكون على نفس المنطقة فيعدم العرض المرى  
 ويمكن ايضا ان يتجاوزها فيصير العرض المرى جنوبيا في خلاف جهة  
 العرض المحسوب ، وفي الصورة الاولى لا يكون العرض المرى الآ في  
 الجنوب فقط .



فيه ما بقى<sup>١</sup>، وهذا البعد متى علم بمقدار ما كان تغيره ايضا معلوما اذا حول اليه ثم معرفة قطر القمر بدور الدائرة التى ونكون فيها وقطر الظل وما بينهما من النسبة وطول مخروط الظل الى فئانه، ثم تحصيل كسوف الشمس تمام يشترك فيه وقت تمامه مع وقت ابتداء انجلائه  
 ٥ ليرى النيران بزاوية واحدة فيجب ان نسلك هذا الترتيب اليه .

## الفصل الاول

في معرفة قطرى القمر<sup>٢</sup> وظل الارض

كل جسم مستحسف البنية لاشفاف له فان الضياء اذا لاقاه ادرك على سطحه واحس على وجهه فان كان المضىء منه فى جهة واحدة امتد الى خلاف تلك الجهة فى الهواء المشف ظل شكل محيطه<sup>١٠</sup>  
 شكل الفصل المشترك بين الناحية المضئية منه والناحية غير المضئية كما ان الصناعة مدرك فى الهواء كذلك الظل الذى هو عدمه الى ان تلاقى فى امتداده جسما آخر مستحسفا فيدرك العدم عليه لا بذاته بل بما يحيط به من الضوء ، وما تحققنا من الاجرام ما هذه صفته غير الارض<sup>١٥</sup> والارضيات فى السفلى والقمر فى العلوى، واذا واجهتهما الشمس انارت منهما الجهة المقابلة اياها وامتد من خلاف تلك الجهة ظل لا محالة والارض فى وسط المنطقة وشكلها كرى فسهم ظلها فى سطح المنطقة وهو ممتد باستدارة لكنه غير مدرك حتى يقع على جرم مستحسف وليس هناك غير القمر كذلك ، فاذا قرب منه وقع عليه وادرك ظاهر

(١ ج ، ب : كى (٢) ج ، ب : المير.

الاستدارة

(١٠٧)

الاستدارة فيه لأن القمر وقت الاستقبال يكون مضيئاً كله فكسوف القمر بحسب دخوله في ظل الأرض، وهذا الظل على إحدى ثلاث صور بالضرورة :

أحدا هما : ان يمتد اسطوانيا لا يزداد مقداره على ازدياد المسافة وذلك من لوازم تساوى قطر الشمس والأرض لكن خرق القمر هـ لهذا الظل على قطره يكون في ابعاد مختلفة من الأرض، ففى كان الظل اسطوانيا استوت مدة قطع القمر اياه في جميع الاحوال سواء كان من فلك التدوير في أعاليه او كان في أسافله .

والثانية : ان يزداد اتساعا ازدياد المسافة وهو من لوازم زيادة قطر الأرض على قطر الشمس وموجه ان يكون مدة الكسوف في ١٠ اعلى التدوير اطول منها في اسفله .

والثالثة : ان يزداد على المسافة تضايقا حتى يفى على الانخراط وهو من لوازم زيادة قطر الشمس على قطر الأرض وموجه تقاصر مدة الكسوف في الاعالى وتطاولها في الاسافل ، وهكذا وجد بالارصاد الدائمة والاعتبارات المتواتره فتتحقق منه زيادة قطر الشمس على قطر الأرض وزيادة قطر الأرض على قطر القمر من جهة ان الانخراط يوجب نقصان قطر الظل عند القمر عن قطر الأرض لكن القمر اذا اخترقه مكث في ذلك مدة ولو لم يكن اصغر منه لم يمكث فيه ، ويبين في الكسوف ايضا ان الكاسف اوسع استدارة من المكسف اذا اجتاز محيطه على طرفي قطر القمر فانه يكون اقل من نصف ٢٠

الدور ويظهر ذلك بقليل تأمل، وعند تقرر ذلك بالاقل والاكثر فان الطريق الى ما قصدناه يكون لكسوفين للقمر في بدين له عن الارض مختلفين ومقدارين للظلام متساوين ويكون ما اتفقا فيه واختلفا معلوما مضبوطا على ادق ما يمكن واحقه . وقد اختار فيه بطليموس الوجه الاول واستعمل له من كسوفات القمر الواقعة اليه من اهل بابل كسوفين تاريخ اولهما التام المعدل منقولاً الى غرة : ١٢٦، فو، ح، نو، ن، وموضع الشمس لوقتئذ كز، ج، والقمر : ز، د، هـ، والخاصة : شم، ب، وحركة العرض من النهاية الشمالية : ف، م، وما بين مركزى الظل والقمر من الدائرة القائمة على الفلك المائل : (٠، م، ل)، والمنكسف من القمر ربع ١٠ قطره، واما الكسوف الثانى فتاريخه كذلك : كو، ٢٢، قسو، لا، لط، ك، وموضع الشمس : قح، يب، والقمر : رفح، يد، والخاصة : كح، هـ، وحركة العرض : رسب، يب، وما بين المركزين : (٠، م، م)، والمنكسف من قطر القمر نصفه .

(١) وليكن لها فلك البروج : اج ب، والفلك المائل : ا هـ د، وموضع القمر منه فى الكسوف الاول : د د، وفى الثانى : هـ هـ، وليقم : دب، هـ ج، على : ا هـ د، من الدائرة المارة على قطبي المائل فان وسط الكسوف يكون عند حصول القمر عليها ومعرفة نظائر هذه القسي ان : ا، احدى العقدتين و : ج، موضع مقابله الشمس الحقيقى ووقت وسط الكسوف مرصود ف : اج، معلوم ونسبة جيه الى جيب : ج هـ، المطلوب كنسبة

جيب زاوية : ا ه ج ، القائمة الى جيب زاوية : ه ا ج ، المقطرة لأعظم  
عروض القمر ، ويخرج : ه ع ، من دوائر العرض فمتى كان : ه ، موضع  
القمر لوسط الكسوف من المائل معلوما كانت نسبة جيب : ا ه ، بعده  
عن العقدة الى جيب : ه ع ، عرضه كنسبة جيب زاوية : ا ع ه ، القائمة  
الى جيب زاوية : ع ا ه ، و : ع ، موضع القمر من فلك البروج لذلك ٥  
الوقت فهو متقدم لموضع الاستقبال اعني الى خلاف التوالى متى كانت  
الشمس قبل<sup>١</sup> العقدة<sup>٢</sup> [ قد تجاوزتها ]<sup>٣</sup> ومتأخر عن موضع الاستقبال الى  
التوالى متى كانت الشمس قبل العقدة قد ذهبت اليها ثم يكون عرضه وقت  
الاستقبال : ج ص ، القائم على فلك البروج ولأن بعد القمر كانا  
متقاربين لم يتفاوتا في فلك التدوير بأكثر من : ح ، يب ، فإن الظل فيها ١٠  
على قدر واحد وليكونا : س ك ، ه ي ، فيكون : ح س ، ربع : ح ز ،  
وله نصف : ل ط ، ونصل : س ه ، فيوازي : ا ب ، ويخرج : س م ، على  
موازية : ا د<sup>٢</sup> ، فعلوم ان : س د ، هو فضل ما بين العرضين المذكورين  
وان : م ه ، المساوي له هو فضل ما بين المنكسفين ونسبته الى الواحد  
الذى هو قطر القمر المقدر منه الكسوفان كنسبة فضل ما بين العرضين ١٥  
الى قطر القمر باجزاء الدور وقد كان فضل ما بين العرضين عند بطليموس  
: ( . ز ، ن ) ، وفضل ما بين الكسوفين ربع القطر ، ولذلك كان اربعة  
أضعافه : ( . لا ، ك ) ، قطر القمر ، واما قطر الظل فانه كان مثل ضعف :  
ه ج ، العرض الثاني وذلك : ( . كا ، ك ) ، ونسبته الى قطر القمر

(١) ج ، ب : هـ (٢٠٢) م ج ، ب (٢) ج ، ب : ١٠١

نسبة: ب، له، مه، الى الواحد، ولذلك احدها مثلين وثلاثة اخماس مثل،  
فان نقص: دس، ربع قطر القمر او فصل ما بين العرضين من: د ب،  
العرض الاول بقى: هس ب، نصف قطر الظل موافقا لما تقدم والى هذا  
اجرى البتاني، في كسوفين رصدهما، وقد فسدت حكايته لهما في جميع  
نسخ وتاريخ احدهما التام المحول الى نصف نهار غزوة: ١٣٣٠، فقط،  
كه، ك، ي، ومقوم الشمس: فكدا، ب، ووسط القمر: شح، مه،  
ومقومه ينقص عنه: د، مج، وحركة العرض المقومة: قفو، ه، والخاصة  
المعدلة: قد، ط، وانكسف: ه، اكثر من نصف وثلاث قطره يسير،

وفي جميع النسخ

۱۰. عرضه قریب

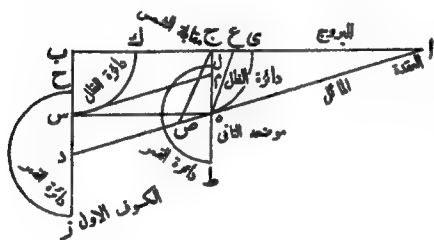
من اثني عشرة

دقيقة وهو

## بالحقيقة اثنان

و ثلاثون

١٥ دقيقة، وقع



( ۱۳۹ )

التخليط في النقل من حروف الحمل الى اللفظ بالتحريف .

واما تاريخ الثانى فانه كذلك : ١٦٤٨ 'ميج' نه 'ى' ومقوم

الشمس: قلد، لو، وأوسط القمر: شيط، كد، ومقومه ينقص: د، مح

حركة العرض المقومة : قه ، كا ، والخاصة المعدلة : قيا<sup>٢</sup> ، ه ، والكسوف

(۱) ج ، پ : فک (۲) ج ، پ : قا

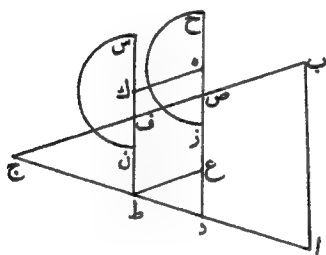
قریب

قريب من قطره كله وعرضه قريب من ثمان وعشرين دقيقة، وفي جميع النسخ ان ما بين العرضين سبع دقائق وليس كذلك فانما هو بالتقريب اربع دقائق قد صحفت في النقل وهى بالتحقيق: (٠، د، ن)، والمذكور فيها ان ما بين المنكسفين مقدار جزؤ واحد من ثمانية اجزاء يتبعها نصف وربع وذلك اربعة اجزاء من خمسة وثلاثين من الواحد، فاذا كان ٥ الكسوف الاول عشر اصابع كان الثانى احدى عشر اصبعاً وخمس و سدس اصبع بالتقريب، ومتى ضرب ما بين العرضين فى خمسة وثلاثين وقسم المبلغ على اربعة خرج قطر القمر: (٠، ل، ح، ك)، وما فى النسخ منه خمسة اجزاء بتوابعها متوجهة من جهة الناقل بالفرق بين الصفر وبين الخمسة ثم عدل الثانى فى مقدار الظل الى النسبة التى ذكرها ١٠ بطليموس وهى نسبة الاثنين والثلاثة الانحاس فاخرجه بها من قطر القمر وبه يخرج: (٠، يز، كز، م)، ونصفه: (٠، حج، حج، ن)، فذكر الكسر نصف دقيقة لأن الزيادة كانت اقل من نصف .

ولست اعرف سبباً فى عدوله عن استعمال هذه المقادير فى قطر الظل وذلك ان حصة العشر الاصابع من قطر القمر: (٠، كح، ا، يز) ١٥ فاذا التى منه نصف قطر القمر بقى فضل نصف قطر الظل على العرض: (٠، يا، يب، مز)، واذا زيد على العرض الاكثر وهو: (٠، لا، نب، نه)، اجتمع نصف قطر الظل: (٠، حج، ه، ب)، وليس يعد عما اصله عنه كثير بعد، ويكون النسبة به نسبة: ب، ل، ح، مد، الى الواحد، واما فى الكسوف الثانى فان حصة الاحدى عشرة اصبعاً والخمس والسدس ٢٠

صبع من قطر القمر : (٠، لا، يب، لز) ، وفضلها عن نصف قطره :  
 (٠، يه، ج، مز) ، فاذا زيد على العرض الأقل وهو : (٠، كح، ب، يه) ،  
 اجتمع نصف الظل : (٠، بح، ه، مب) ، كما خرج في الاول ، وكانت النسبة  
 على حالها ولذكر الوجه الثاني اذا اتفق مقدار الكسوفين واختلف  
 ه بعداهما عن الارض .

(١) فليكن مركزها : ا ، ونصف قطرها الذي منه منشأ الظل : اب ،



(١٢٠)

ورأس المخروط : ج ،

وسهمه : اج ، وليكن اقل

بعدي الكسوفين : اد ، ف : د ،

١٠ مركز الظل و : د ص ،

نصف قطره وبعد مركز

القمر عن مركز الظل : ده ،

وقطر القمر : ذ ح ، وليكن

اكثر بعدي الكسوفين : ا ط ، و : ط ف ، نصف قطر الظل ونخرج :

١٥ ه ك ، على موازاة : ب ج ، فيكون : ك ، مركز القمر في الكسوف الآخر :

س ن ، قطره ويخرج : ط ع ، موازيا لضلع المخروط ف : ط د ، ما بين

البعدين معلوم و : ع د ، ما بين العرضين ، فبعد تحويلهما الى جنس واحد

يكون مثلث : ط ع د ، معلوم الاضلاع ، ونسبه : ع د ، الى : ط د ،

كنسبة : اب ، الى : ب ج ، فمخروط الظل معلوم الضلع والسهم و : ا ط ،

(١) ابتداء شكل : ١٤٠ .

معلوم

معلوم فيقى : ط ج ، معلوما ونسبته الى : ط ف ، كنسبة : ط د ، الى :  
 د ع ' ، و : ط ف ، يصير معلوما وكذلك : د ص ، مثله لكن : ص ز ،  
 مقدار الكسوف معلوم النسبة الى : ح ز ، على انه واحد وبالاصابع  
 مقدر ، وكل واحد من : ز ص ، د ه ، معلوم و : ه ص ، الفضل بينها  
 معلوم ، ونسبته الى : ح ز ، معلومة ف : ح ز ، قطر القمر ونسبته الى ه  
 قطر الظل الذى هو ضعف : ص د ، معلومة .

سؤال : هل لقطر القمر في مختلف اباده تنير في المقدار كما لقطر الظل ؟  
 جواب : اما الظل فان انحراطه يوجب اختلاف مقاطعه في ذواتها  
 حتى يختلف مقادير القسي العظام الواقعة فيه مارة على السهم ثم يلحق  
 كل واحد منها اختلاف من جهة قرب الشمس من الارض وبعدها ١٠  
 عنها فان سهم الظل يقصر لقربها ويطول يبعدها ويتبع طوله اتساع  
 المحيط وقصره تفايقه واما القمر فعلم ان جرمه في ذاته ثابت على  
 مقداره لا بغيره في الابعاد غير زاوية الادراك فانها يتسع باقتراب المبصر  
 حتى يعظم لها في المنظر ويضيق بتباعده حتى يصغر في المرأى الى ان  
 يغيب عنه بافراط اضدادها ولهذا يتغير قطر القمر بالاضافة الى الناظر . ١٥

(٢) فلنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج اليه وايكن نصف قطر القمر :

د ح ، في بعد : ا ه ، و : ط ز ، في بعد : ا ط ، وهما متساويان في ذاتهما  
 وينقص من البعد نصف قطر الارض ليلغ به : ه ، موضع الناظر ،  
 ونصل : ه ح ، ه ز ، ف : ز ط ، يرى بزاوية : ط ه ز ، و : د ح ، بزاوية :



ده ح، التي هي أعظم منها بزاوية: ده ح، ولذلك يرى القمر في بعد:  
 هـ د، أعظم منه في بعد: هـ ط، ونسبة: ز ط، الى: م د، كنسبة: ط هـ،  
 الى: ز هـ، واذا علم: م د، كان فضل ما بينه وبين: ز ط، هو: م ح،  
 وكذلك نسبة: م د، الى: م ح، كنسبة: هـ د، الى: ز ح، اضى: ز ط،  
 هـ فاذا اريد ذلك بالزاوية ولا بد من ان يفرض زاوية الادراك في احد  
 البعدين معلومة، وليكن: ط هـ ز، ونسبة: ح هـ، القوى على: ح د، ج هـ،  
 الى: ح د، كنسبة جيب زاوية: د د، القائمة الى جيب زاوية: ز هـ ح،  
 فهي معلومة وفضلها على زاوية: ط هـ ز، معلوم، وبه تعاضله في المنظر  
 عند الاقتراب، ثم ينضاف ذلك اليه في الوهم اختلاف آخر وهو لما تبين  
 ١٠ في صناعة المناظر ان المرئى من الآ كـر قطعة اقل من انصافها ويزداد  
 تصاعرا بالاقتراب من الناظر، واذا تحقق من شكل القمر انه كرى  
 فان المدرك منه بالبصر قطعة اقل من نصفه وقطرها وتر في جرم القمر  
 لا قطر واذا قرب القمر من الارض صغرت تلك القطعة المرئية منه  
 يصغرا ايضا قطرها ويلزم منه تصاعر قطر القمر على<sup>٢</sup> [ تناقص بعده كما  
 ١٥ لزم من زاوية الادراك تصاعر قطر القمر على<sup>٢</sup> ] ازدياد بعده،  
 ولذلك لم يلتفت الى هذا النوع مع صغر قدره .

واما الظل فلأن سهمه معلوم: ج ب، ج ط، تماما البعدين  
 المفروضين منه، فان نسبة: ص ك، فضل ما بين ظليهما الى: ك ف، فضل  
 ما بين البعدين كنسبة: ف ط، الى: ط ج، وكنسبة: ص د، الى: د ج،

(١) ج، ب: صر (٢-٢) زيادة م ج، ب .

فتى كان الظل فى احد البعدين معلوما فهو فى الآخر معلوم .

فاما دوام النسبة بين قطر القمر وبين قطر الظل على حال واحدة فهو امر مأخوذ بالتساهل والتقريب ، فان نسبة : ط ف ، الظل الأبعد الى : د ص ، الظل الأقرب كنسبة : ج ط ، تمام البعد الأبعد من السهم الى : ج د ، تمام البعد الأقرب منه ونسبة : م د ،

القمر الأبعد الى : د ح ، القمر الأقرب

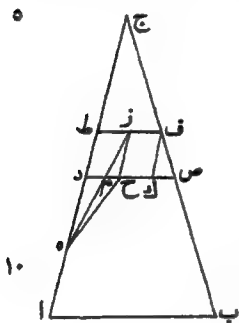
كنسبة : م ه ، الى : ه ز ، اعنى : ه د الى : ه ط ،

و : د ط ، فضل ما بين البعدين كما أنه فضل

ما بين تماميهما من سهم المخروط ، ولو كان

البعد مع تمام الآخر لاوجب التفضيل تساويهما

وليس كذلك .



(١٤١)

سؤال : هل لقطر الظل تغير آخر ؟

جواب : الشمس يقرب من الارض فيعلم بذلك مقدار المسير منها

و يتقاصر امتداد الظل ويتضيق سمته وبالعكس اذا بعدت الشمس عن

الارض بمقدار قطره فى مرّة واحدة من مرّات القمر يختلف بحسب بعد ١٥

الشمس ، وهذا ايضا مما يقدح فى النسبة التى بين قطرى القمر والظل

ولا يتركها على حال واحدة وقد حكينا عن البتائى وجود قطر القمر :

( . ، ل ج ، ح ، ك ) ، الا انه ليس بموجود فى بعد واحد من الارض فان

الخاصة لا ولها بحسب الحركات التى وضعناها : قيج ، مط ، وفى

الآخر: قكب، مز<sup>١</sup>، والاحتياط بأخذ الوسطة العددية بينهما بتصنيف مجموعهما فتكون الخاصة التي قطر القمر لها ذلك الموجود هي: قبح، لد، وكذلك مسير القمر في الساعة لها: (٠، لد، د، ح)، اعنى الوسطة بين مسيريه<sup>٢</sup> فانه للخاصة الاولى: (٠، لح، ج<sup>٣</sup>، ح)، وفي الاخرى: (٠، لد، يز، كح)، واذا كان البطوفى الحركة والتضاغر في الجرم متلازمين وعند البعد الابدع كائنين ثم نأخذ الحركة منه نحو السرعة والجرم نحو التعاضل أثر أكثر اهل الصناعة استخراج احدهما من الآخر وعلى ذلك تكون نسبة: (٠، لد، د، ح)، الى: (٠، لج، ح، ك)، كنسبة مسير الساعة لكل خاصة الى قطر القمر فيها ومسير الساعة في الذروة: ١٠ (٠، كط، مط، لب)، وفي السفلى: (٠، له، مد، ح)، لكن بطليوس أخذ قطر القمر في البعد الابدع مساويا لقطر الشمس معتمدا فيه الوجود بثبوت ذات الشعبتين ولم يجعل لقطر الشمس اختلافا باختلاف ابعادها في فلك الاوج تهاونا بذلك ومخيلا اياه على: : عن الخير مع ايجاب الحال اياه ظاهرا له ثم استخرج قطر القمر من كسوفين قارب بعد القمر ١٥ فيها عن الذروة العشرين جزوا فيخرج له: (٠، لا، ك)، ولأن القمر فيها كان قريبا من الذروة فانه يى على ما كان أسس وجعل قطر الشمس مساويا لما خرج له وكانت في الكسوف الاول منها في الحمل مختلفه عن اوجها عنده: لح، كز، وفي الثانى في السرطان مجاورة الاوج: صب، مب، فاذا عكسنا النسبة المقدمة قلنا ان نسبة: (٠، كط، مط، لب)،

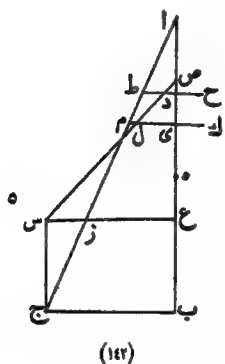
(١) ج، ب: ص (٢) ج: مترو (٢) ج، ب: ح.

الى: (٠، ل، ب، ج، ٠)، كنسبة: (٠، لا، ك، ٠)، قطر القمر الذى وجد  
الى مسير ساعة كان: (٠، لا، مه، لط)، وهذا المسير يكون له فى بعد:  
سو، عن الذروة وهو الى البعد الأوسط اقرب منه الى الأبعد، فاذا  
جعلنا قطر الشمس: (٠، لا، ك)، وقد ذكرنا بعدها عن اوجها فى  
الكسوفين كانت الواسطة بين البعدين: م، له، ومسير ساعة الشمس  
فى مثله: (٠، ب، كج، مب)، ونسبته الى: (٠، لا، ك)، كنسبة مسير  
ساعتها فى الاوج وهو: (٠، ب، كب، كز)، الى قطرها فيه وذلك: ح، لا،  
ج، وكنسبة مسير ساعتها فى الحضيض وهو: ه، ب، ب، ج، ن، الى قطرها  
فيه وذلك: (٠، ب، ج، ب)، والشمس فى الاوج والحضيض يتفاوت بدقيقتين  
ونصف ذلك قريب من جزؤ من ثلاثة عشر جزءا من قطرها فى الاوج  
ومثل ذلك غير خفى عنه المحس، والحاصل من النسبة التى تعطىها الاعداد  
المذكورة انه متى نقص من مسير ساعة القمر جزؤ من ستة وسبعين<sup>٢</sup>  
جزءا منه بقى مقدار قطره فى المنظر. وطريقه ان تضرب مسير ساعة  
القمر فى خمسة وسبعين وتقسم المبلغ على ستة وسبعين فيخرج قطر  
القمر، واما مسير ساعة الشمس فانه اذا ضرب فى سبع مائة وخمس  
وثمانين دقيقة اجتمع قطرها وكذلك اذا ضرب مسير ساعتها فى مائة  
وسبعة وخسين وقسم<sup>٣</sup> المبلغ على اثني عشر اوضرب هذا المبلغ فى خمس  
دقائق بدل القسمة حصل قطرها، وقد اتضح ان القمر فى أبعد بعده  
عن الارض يقصر عن كسف<sup>٤</sup> الشمس بكليتها وهى عند اوجها واما

(١) ج، ب: (٢) ج: تمى (٣) ج، ب: قسم (٤) ج: كسف.

اقصره عن ذلك اذا كانت هي عند حضيضها وما حكيناه عن الايراشهرى،  
 فى كسوف الشمس يشهد بخلاف ما بنى عليه بطليموس وان الكسوف  
 التام لا يمكن الشمس الا فى بعد هو الى الوسط اقرب منه الى الأبعد .  
 (١) فليكن : ا ب ، سهم المخروط الكائن من ظل الارض ورأسه : ا ،  
 ه اذا كانت الشمس على : ب ، وهو اوجها ومركز الارض : ه ، وممر  
 القمر الاقصى : د ، ونصف قطره فيه : د ح ، ونصف قطر الظل : د ط ،  
 وممر القمر الادنى : دى ، ونصف قطره فيه : دى ك ، ونصف قطر الظل :  
 دى م ، فاما : د ح ، فقد يتنا مقدارها ومتى كانت نسبة : د ط <sup>٢</sup> ، اليه نسبة  
 مثلين وثلاثة اضعاس مثل كان قطر الظل : عز ، كب ، مز ، عند ذروة  
 ١٠ فلك التدوير للقمر وكان : دى م ، عند سفله : صب ، نه ، يا ، وطريقه ان  
 يضرب قطر القمر فى مائة وست وخمسين دقيقة ، فاما النسبة التى اوجها  
 وجود البتاني ، فيجب لها ان يضرب قطر القمر فى : ١١٥٢ <sup>٣</sup> ، ونقسم  
 على : ٥٠ ، فيخرج قطر الظل ، وعلى هذا يكون عند الذروة ، حج ،  
 كه ، يا ، وعند السفلى : صا ، لد ، دى ، فا يتفاوت به الظل من جهة  
 ١٥ اختلاف ممر القمر هو : ( . ، يه ، ط ) ، ولنحيط الشمس الى حضيضها  
 حتى يصير على وضع : ع س ، فيصير مخروط الظل : س ص ع ،  
 لانها متى ازدادت من الارض قريبا تناقص الظل فى امتداده واتساعه  
 فقصر قطره وصار فى الممر الاقصى : دز ، والادنى : دل ، ولهذا  
 احتيج الى تعديله بابعاد الشمس كما عدل بابعاد القمر ، ومعلوم ان

(١) ايضا . شكل : ١٤٢ (٢) ج ، ب : ر ط (٣) ج . ب : ١١٥٢ .



رأس المخروط اذا أخذ باقتراب الشمس من الارض يحط على : ا ص ، ان : ط ز ، التعديل يتولد ثم يأخذ في الازدياد وذلك مقترن باقبال الشمس من البطو الى السرعة و الفضلين مسيرها لساعة في النهايتين : ( . ، يا ، كو ) ، و وجدت النسبة بينه وبين : ز ط ، نسبة العشر فاجريت في سائر ابعاد الشمس على مثله فتي نقص من مسير ساعة الشمس : ( . ، ب ،

كب، كد) وهو الذى لما عند الاوج وضرب الباقي فى عشرة ثم  
نقص من الظل الذى كان حصل بقى مقدارا معدلا يبعد الشمس .

## الفصل الثاني

في بعد الشمس من الارض

(١) قد عمل بطليموس في هذا الباب على ان القمر في الذروة تكشف الشمس بالكلية ولتقدم حكاية عمله في استخراج بعد الشمس عن الارض ويرسم: ا ب ، لكرة الارض و: ج ح ، لجرم الشمس ويحدث منها: ١٥ ا د ب ، مخروط الظل وسهمه : ه د ب ، ونهب ان : ه ، مركز كرة الشمس و ان لم يكن بالحقيقة فان : ج ح ، ليس بقطر كرة الشمس وانما هو قطر القطعة المرئية منها وهي اقل من نصفها كما ان : د ، ليس بمركز الارض ولا : ا ب ، قطرها وليكن على سهم : ه د ز ، دائرة : ك ف ، للقمر

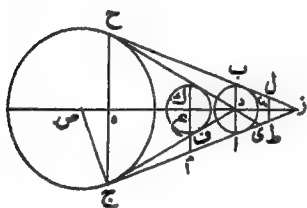
في البعد الذي يستر الشمس ويكسفها بأمرها ونخرج: دك، دف، من موضع الناظر وهو: دط، لتقريب ماسين للقمر فلا محالة إنها ماسان الشمس اتصالا على تقطبي: ج، ح، لأنهما موضعا ماسي: زج، زح، إياها أنا نزل أنها مما تساهلا، فليس ذلك بظاهر الضرر في هذا العمل ٥ ونصل: ك، ف، ونخرجه إلى: م، ونهب ان: ع، مركز القمر ونقرز: دس، مساويا لـ: د، ع، ونجهز عليه: ط، س، ل، قائما على السهم ف: ط، ل

معالم لان بعد: دس، معلوم

وهو إلا بعد عند بطاليوس

### و النسبة بين قطري القمر

۱۰. و الظل معلومة وتساوي :



دع، دس، یکون: ۱۰،

(124)

نصف مجموع: م ع ، ط س ، لأنه واسطة عددية بينها و: ط س ، معلوم  
بالمقدار الذي به: ا د ، واحد ف: م ع ، معلوم بذلك المقدار وكذلك:

م ع ، معلوم به فيقي : م ف ، معلوما ونسبه الى : ا د ، كنبه :

١٥ مج، الى: ج د، وبعد الخلاف والتفصيل تكون نسبة: د ف، الى:

ف ج ، كنسبة فضل ا د ، على : م ف ، الى : م ف ، وتلك نسبة : د ع ،

الى : ع ه ، فهي معاومة : د ع ، معلوم فـ : ع ه ، معلوم وهو بعد الشمس

عن الارض ونسبة: ه ج ، الى : ع ف ، كنسبة : ه د ، الى : د ع : و

ع ف ، معلوم و : ه ج ، معلوم و نسبت به الی : ا د ، کسبیه : ه ز ، الی : ز د

فالسبة بين: هـ ز، زد، معلومة وبالتفصيل نسبة: هـ د، الى: د ز،

كنيسة

كنسبة فضل ما بين :ه ج ، الى :اد ، ف:دز ، معلوم وكل واحد  
من :ه ج ، قطر الشمس و:ه د ، بعدها عن الارض و:ع ف ، قطر  
القمر و:دز ، سهم المخروط معلومة بالمقدار الذى به نصف قطر الارض  
واحد وذلك ما اردنا ان نحكيه .

- ومتى اخرجنا ان نقطتي التماس اخى :ج ، ي ، عمودى :ج ص ، ي د ، ه  
على خط :ج د ، مرا على مركزى الشمس والارض ، وليكن مركز  
الشمس :ص ، والارض :د ، لان :دا ، ليس بقطر وانها هو فاضل  
عليه بشئ ما وان غاب عن الحس ، فلتشابه مثلثى :ه ص ج ، ي د ا ،  
تكون نسبة :ص ج ، الى :د ي ، كنسبة :ه ج ، الى :اد ، وتلك  
هى نسبة :ه د ، الى :د ع ، المستخرجة بالوترين دون القطرين ، ولما  
لم يكن وقع الينا كسوف للشمس تام مرصود فى وقت معلوم ولا من  
الارصاد المحققة ما يمكن به الوصول الى هذا الباب من غير تسل ما أسسه  
بطليموس وجب ان نحكى ايضا المقادير التى وجدها هو ، اما الزاوية التى  
يوترها القمر أعى زاوية :ك د ف ، فانه وجدها : ( . ، كا ، ك ) ، فتصفها  
صار مثلث :ع د ف ، معلوم الزوايا وفيه ضلع :ع د ، س د ، ي د ، فهو ايضا  
معلوم الاضلاع ، وخرج له بذلك عرف : ( . ، يز ، له ) ، لكن :س ط ،  
مثليه وثلاثة اخماسه وهو : ( . ، مه ، لح ) ، والاثنان اللذان هما ضعف :  
از ، مساو لمجموع :ط س ، ع م ، ف:ع م ، اذن :ا ، يد ، كب ، ويقي :  
م ف : ( . ، نز ، مط ) ، فاذا كان :زه ، واحدا كان :ع ه : ( . ، يز ، مط ) ،



ويبقى : د ع : (٠، ج، يا) ، الا انه : سد 'ى' ، فيكون : د ه ، بعد الشمس  
 مثل نصف قطر الارض الف ومائتين وعشر مرات بالتقريب ، وقد  
 ذكر مقدار : ط س ، بذلك ، فاذا كان : د ز ، واحدا كان : ز س :  
 (٠، مه ، يح) ، ويبقى : د س : (٠، يد ، كب) . وليكن : د س : (سد ، ي) ،  
 ه غط : د س : ج ، ن ، وجميع : زد ، مثل نصف قطر الارض مائتين وثمان  
 وستين مرة ، وقد استبان فيما تقدم من احوال القمر ان بعده عن  
 الارض اذا كان معلوما بالمقدار الذى به بعده الابعد فى فلك الاوج  
 معلوما او بعد جرمه عن مركز فلك الدروج مطلقا ، فانه ايضا معلوم  
 بالمقدار الذى به نصف قطر الارض واحد وبالعكس ، وان البعد اذا  
 ١٠ كان معلوما كان اختلاف منظره معلوما فى أى موضع كان من دائرة  
 الارتفاع ، فلما صار بعد الشمس عن الارض معلوما صار اختلاف منظرها  
 بمثل ما فى تقدم القمر معلوما وحين جعل بعدها عن الارض بقدر  
 واحد كان أعظم اختلاف منظرها عند الاق : (٠، ب ، با) ، ولو كان  
 اختلاف بعدها محسوسا نجعل لاختلاف منظرها حدين عد الاوج  
 ١٥ والحضيض كما جعل للقمر فيه اربعة حدود حاشيتها البعد الاقرب  
 والبعد الابعد ، وفيما بينهما الكائن من سعل التدوير عند الاوج ومن  
 ذروته فى الحضيض والمحيط بالامر الكلى ، وطريق مزاولته مستغن عن  
 الجزئيات والامثلة .

١ تمت المقالة السابعة من القانون المسعودى ، والحمد لله رب العالمين

٢. وصلى الله على نبينا محمد وآله اجمعين ١٠

(و ١٣٦ م ، ج ٢٥١ ب ، ١٤٣ ب ، ل ١٥٩ م )

## اول المقالة الثامنة

الواجب عند الفراغ من ذكر حالات كل واحد من الشمس والقمر بافترادهما ان تذكر ما يشتركان فيه من كسوفيهما ورؤية الالهة وما اشبه ذلك ، وهذه المقالة مقصورة منها على ما فيه كفاية ٥ وهداية للتأمل الى الاحاطة بما غاض فيه اهل الصناعة من ذلك ، وبالله التوفيق [والتسديد] ١ .

## الباب الاول

في بهت الشمس والقمر ومعركة السبق ٢ والتراجع .

مسير الكوكب في يوم بليته يسمى بهتا ٣ له وهى لفظة هندية في ١٠

الاصل بهكتي ٤ الا انها خفت فاما هم فانهم يفصلونه بالاوسط والمقوم

واما اصحابنا فانهم يطلقونه اذ لا يستعملون منه غير المقوم المرمى الذى

يتردد بين نهايتى الابطاء والسرعة ويتوسطهما ذلك الاوسط ، ومن اجل

تباین حركات الكواكب في مقاديرها يلزم ان يتفاوت ويقترب ويتباعد

فيتصل في المنظر ويفصل وكل متحركين نحو جهة واحدة فان ما يحصل ١٥

بينهما من البعد يكون حاصلًا من فضل ما بين مسيريهما اذا كان الاسرع

متقدما للابطأ نحو توالى البروج ، وذلك ان الابطاء لو كان ساكنا يحصل

ذلك البعد من مسير الاسرع فقط لكنه اذ ليس ساكن فانه يتحرك

في مدة حركة الاسرع مقدارا ما يكون نقصانا عن ذلك البعد ، ولهذا

(١) م ج ، ب (٢) ج : السطر (٣) راجع كتاب الهندسة ص ٢٩٥ .

ينطوى هذا التباعد الى الايام والساعات بهذا التفاضل سواء كان متزايدا  
يسبق الا سرعت او متناقصا بتخلفه، ومعلوم ان حركتهما اذا كانتا في  
جهتين مختلفتين سمي احدهما مستقيما والآخر راجعا فان كان الراجع  
عن المستقيم نحو توالى البروج تناقص ما بينهما من البعد وان كان  
عنه نحو خلاف التوالى تزايد ذلك البعد ويكون ذلك التزايد والتناقص  
لمجموع مسيريهما وانطوى به الى الايام والساعات، وقد سمي فضل  
ما بين الهتين سبقا للا سرعت ومجموعهما تراجعا الا ان لفظه سبق  
استعملت في فضل ما بين المسيرين لساعة دون يوم طلبا للتدقيق ولواستعمل  
لدقيقة من دقائق الايام لكان ادق، ومن أجل مقصودنا في هذا الموضوع  
١٠ هو النيران دون الكواكب وحركتهما عرية عن الرجعة فان سبق هو  
المستعمل فيها دون التراجع وعمله للوقت المفروض ان ينقص منه  
نصف ساعة ويستخرج للشمس حصتها واولجها والقمر وسطه وعاصته  
ثم يعومان كما تقدم ويزداد على كل واحد منهما استخراج حصة الساعة  
الواحدة منها وهي من دقائق الايام اثنتان ونصف ويماد تقويمهما  
١٥ على تلك المبالغ ويلقى المقوم الاول من المقوم الثانى في كل واحد من  
الشمس والقمر النظير من النظير فيبقى مسيرهما للساعة في الوقت  
المفروض ويبقى ما للشمس من ذلك مما للقمر فيبقى سبق القمر وان  
اقيم اليوم بدل الساعة حصل بهت كل واحد منها وفضل ما بين  
البهتين وربما سمي بهتا معدلا وربما سمي حصة المسير، وهكذا الحال في  
٢٠ كل كوكبين مستقيمي السير معا او راجعين معا اذا احتذى فيه ما تقدم  
خرج

خرج سبق اسرعهما ، فان كان احدهما مستقبيا والآخر راجعا واحمل  
 مسيرهما اجتمع<sup>١</sup> التراجع ولان الخاصة تكثر الى مسير ساعة التيرين  
 لاستخراج سبق القمر وقطره وقطرى الشمس والظل ، فانا وضعنا  
 مسيريهما المختلفين فى جدول بازاء حصة الشمس وخاصة القمر المعدلتين ،  
 فاذا ادخل كل واحد منهما فى سطر العدد وجد بازائهما مسير المطلوب<sup>٥</sup>  
 لدقيقة واحدة من دقائق الايام ، ومتى وضع فى مكانين وزيد نصف  
 ما فى احدهما على ضعف الآخر اجتمع مسيره لساعة وان ضرب المسير  
 لدقيقة فى ستين او المسير لساعة فى اربع وعشرين اجتمع البهت ، وهذا  
 هو الجدول :

### جدول

سطر العدد		مسير الشمس لديقة يوم			مسير القمر لديقة يوم			سطر العدد	
		١	٢	٣	١	٢	٣		
ا	شنت	٠	نوح	ب	٠	هـ	ب	لا	شكط
ب	شنت	٠	نوح	ب	٠	هـ	ب	لب	شكح
ج	شنت	٠	نوح	ب	٠	هـ	ب	لج	شكز
د	شنت	٠	نوح	ب	٠	و	ب	لد	شكو
هـ	شنت	٠	نوح	ب	٠	و	ب	له	شكه
و	شنت	٠	نوح	ب	٠	و	ب	لو	شكد
ز	شنت	٠	نوح	ب	٠	ز	ب	لز	شكج
ح	شنت	٠	نوح	ب	٠	ز	ب	لح	شكب
ط	شنت	٠	نوح	ب	٠	ح	ب	لط	شكا
ي	شنت	٠	نوح	ب	٠	ح	ب	م	شك
يا	شنت	٠	نوح	ب	٠	ط	ب	ما	شيط
يب	شنت	٠	نوح	ب	٠	ط	ب	مب	شيج
يج	شنت	٠	نوح	ب	٠	ب	ب	مج	شيز
بد	شنت	٠	نوح	ب	٠	ج	ب	مد	شيو
به	شنت	٠	نوح	ب	٠	د	ب	مه	شيه
يو	شنت	٠	نوح	ب	٠	هـ	ب	مون	شيد
يز	شنت	٠	نوح	ب	٠	و	ب	من	شيج
يج	شنت	٠	نوح	ب	٠	ز	ب	مخ	شيب

ط

( \* . \* ) واسع الحاشية للآلة من ٨١٢ من هذا الطرح (١) م : (٢) م : ن

يط	شما	٠	*ز	ح	يب*	يب	و	مط	شيا	٠	*ز	م	يب*	ل	مه
ك	شم	٠	ز	ط	يب	يب	لز	ن	شي	٠	ز	ما	يب	لا	كد
كا	تلط	٠	ز	ي	يب	يج	ز	نا	شط	٠	ز	ج	يب	لب	ج
كب	شلع	٠	ز	يا	يب	يج	لط	نب	شح	٠	ز	مد	يب	لب	مب
كج	شلز	٠	ز	يب	يب	يد	يج	نج	شز	٠	ز	مو	يب	لج	كا
كد	شلو	٠	ز	يج	يب	يد	مه	ند	شو	٠	ز	مح	يب	لد	٠
كه	شله	٠	ز	يد	يب	يه	يب	نه	شه	٠	ز	ان	يب	لد	لح
كو	شلد	٠	ز	يه	يب	يه	نو	نو	شد	٠	ز	نب	يب	له	يد
كز	شلع	٠	ز	يو	يب	يو	لا	ز	شح	٠	ز	ند	يب	له	نه
كح	شلب	٠	ز	يز	يب	يز	و	مح	شب	٠	ز	نو	يب	لو	لد
كل	شلا	٠	ز	مح	يب	يز	مب	ظ	شا	٠	ز	مح	يب*	لز	يب
ل	شل	٠	ز*	بط	يب*	يج	بط	مس	ش	٠	مح	ا	يب	لز	٠

(١) ب : م (٢) ب : ي .

مسير الشمس لدقيقة يوم		مسير القمر لدقيقة يوم		سطر العدد	مسير الشمس لدقيقة يوم		مسير القمر لدقيقة يوم		سطر العدد
١٠	٢٠	٣٠	٤٠		١٠	٢٠	٣٠	٤٠	
سا	رصط	٠	نخ	ج	ب	ب	لح	كط	صا
سب	رصح	٠	*نخ	هـ	ب*	ب*	لظ	ح	صب
سج	رصر	٠	نخ	ز	ب	ب	لظ	مز	صج
سد	رصور	٠	نخ	ط	ب	ب	م	كو	صد
سه	رصة	٠	نخ	يا	ب	ب	ما	ح	صه
سو	رصد	٠	نخ	يد	ب	ب	ما	ن	صو
سز	رصح	٠	نخ	يو	ب	ب	مب	لج	صز
سح	رصب	٠	نخ	يج	ب	ب	ج	ك	صح
سط	رما	٠	نخ	كا	ب	ب	مد	ي	صط
ع	رص	٠	نخ	كج	ب	ب	مه	د	ق
عا	رظ	٠	نخ	كز	ب	ب	موب	ب	قا
عب	رفع	٠	نخ	كل	ب	ب	مز	ج	قب
عج	رفز	٠	نخ	لا	ب	ب	مح	هـ	قج
عد	رفو	٠	نخ	لج	ب	ب	مط	ل	قد
عه	رغه	٠	نخ	له	ب	ب	ن	مط	قه
عو	رفد	٠	نخ	لز	ب	ب	نب	ط	قو
عز	رفع	٠	نخ	لظ	ب	ب	نج	لا	قز
صح	رفب	٠	*مح	*مب	ب*	ب*	ند	ند	قح
									قرب

عط

(١) ب : و (٢) ب : ك

عط	رطا	٠*	نخ	مد	يب*	نو	يج	قط	نا	٠	ظ	مط	يج*	ل	لج
ف	رف	٠	مخ	مز	يب	نز	لا	قى	رن	٠	ظ	يب*	يج	لا	لد
فا	رعط	٠	نخ	مط	يب*	نخ	مط	قبا	رمط	٠	ظ*	ه	يج	لب	نو
فب	رصح	٠	نخ	نا	يج	٠	ز	قبا	رخ	٠	ظ	نخ	يج	لج	لر
فج	رعز	٠	نخ	مخ	يج*	ا	كو	قيج	رمز	٠	ا	ا	يج	لج	يج
فد	رعو	٠	نخ	ه	يج	ب	مد	قيد	رمو	٠*	د	د	يج	لد	٠
فه	رعه	٠	مخ	نز	يج	ج	د	قيه	رعه	٠*	و	و	يج	له	يب*
فو	رعد	٠	مخ	ظ	يج	ه	كا	قيو	رمد	٠	ح	ح	يج	لو	مه
فز	رصح	٠	ظ	ب	يج	و	م	قيز	رج	٠*	يا	يا	يج	لر	لر
فح	رعب	٠	ظ	د	يج	ز	يج	قيح	رمب	٠	يد	يد	يج	لح	ل
فظ	رعا	٠*	ظ	و	يج*	ط	يز	قبط	رما	٠*	يو	يو	يج*	لح	ج
ص	رع	٠	ظ	ح	يج	ى	لح	قك	رم	٠	ا	ا	يج	لح	يو

(١) پ: ب .



مسير القمر لدقيقة يوم			مسير الشمس لدقيقة يوم			سطر العدد		مسير القمر لدقيقة يوم			مسير الشمس لدقيقة يوم			سطر العدد	
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
ح	ي	يد	بج	ا	ا	رط	فنا	يد	لظ	بج	ك	ا	ا	رط	فكا
ح	ي	يد*	يد	*	*	رح	قنب	لب	ما	بج*	كب	*	*	رلح	فكب
كح	يا	يد	يو	ا	ا	رز	قنج	ي	بج	بج	ك	ا	ا	رلز	فكج
ح	يب	يد	يز	ا	ا	رو	قند	مح	بج	كز	ا	ا	ا	رلو	فكد
ح	يب	يد	بط	ا	ا	ره	قنه	كه	بج	كط	ا	ا	ا	رله	فكه
كح	بج	يد	ك	ا	ا	رد	قنو	ب	بج	مح	لا	ا	ا	رله	فكو
و	يد	يد	كا	ا	ا	رج	قز	له	بج	مط	لج	ا	ا	رلج	فكز
مد	يد	يد	كب	ا	ا	رب	قح	د	بج	فا	له	ا	ا	رلب	فكح
كب	يد	يد	كب	ا	ا	را	قظ	كط	بج	نب	لو	ا	ا	رلا	فكط
و	يو	يد	كح	ا	ا	ر	قس	مط	بج	نج	لظ	ا	ا	رل	قل
لح	يو	يد	كح	ا	ا	قسط	قسا	ز	بج	ه	مب	ا	ا	ركط	قلا
بر	يز	يد	كح	ا	ا	قصب	قصب	نو	بج	نو	مد	ا	ا	ركح	قلب
نخ	يز	يد	كد	ا	ا	فسح	فصز	ز	بج	مه	ا	ا	ا	ركز	قلج
لا	بج	يد	كد	ا	ا	قصو	قصد	ز	بج	مز	ا	ا	ا	ركو	قلا
ح	بط	يد	كه	ا	ا	قه	قه	مط	بج*	مح	ع	ا	ا	ركه	قله
مو	بط	يد	كه	ا	ا	قصو	قصو	لز	بج	ظ	ن	ا	ا	ركد	قلو
كد	ك	يد	كو	ا	ا	قصب	فسز	كج	يد	ب	ا	ا	ا	ركح	قلز
ب	كا	يد*	كو	ا	ا	قصب	فسح	ح	يد	ا	ع	ا	ا	رك	قلح

قظ

(١١٠)

(١) ب \* (٢) ب : ط.

قط	رکا	*   *   نه	يد*   ا   نا	نسط	قصا	*   *   كز	يد*   كا   ما
قم	رك	نو	يد   ب   لد	فع	قص	كز	يد   اكب   كا
قما	رط	نخ	يد   ج   يد	فما	ققط	كح	يد   كج   .
قب	رغ	لطا	يد   د   .	قعب	ققح	كح	يد   كج   لط
قج	ريز	.	يد   د   مج	قج	قجز	كط	يد   كد   يط
قد	ريو	ا	يد   ه   كو	قعد	قعو	كط	يد   كد   فط
قه	ريه	ج	يد   و   ز	قعه	قعه	كط	يد   كه   لح
قو	ريد	د	يد   و   مز	قعو	قعد	ل	يد   كو   بج
قز	ريج	و	يد   ز   كح	قجز	قج	ل	يد   كو   ح
قح	ريب	ح	يد   ح   ح	قح	قعب	لا	يد   كز   ح
قط	ريا	*   *   ط	يد*   ح   ح	ققط	قفا	*   *   لا	يد   كح   بج
قن	ري	ط	يد   ط   كح	قن	قفا	لا	يد   كح   ح

(١) ب : ط (٢) ب : ل .

## الباب الثانى

فى اجتماع الشمس والقمر واستقبالهما وسائر الاوضاع الحاصلة  
من بعدما بينهما .

الاجتماع يطلق على الكوكبين اذا كانا على دائرة واحدة من  
ه دوائر العروض ولم يتوسطهما احد قطبي فلك البروج لانه ان توسطهما  
كان فى الاستقبال والكواكب والنيران فى ذلك شرع واحد،  
والاجتماع ينقسم لثلاثة اقسام :

احدها الكائن بالمسير الاوسط، والثانى الكائن بالمسير المقوم  
المقيس الى مركز الارض، والثالث المرقى المقيس الى ظهرها، وذلك بما  
١٠ يختص باجتماع النيرين لاختصاص القمر بظهور اختلاف المنظر فى  
مواضعه وقد يكون الاجتماع الاوسط للنيرين مقوما بأحد وجهين :  
اولها بعدم تعديلها اذا كانت الشمس فى اوجها او حضيضها والقمر  
فى ذروة التدوير او سفله فيكون موضعها الاوسط هو المقوم بيته .  
والثانى بتساوى تعديلها مع تشابه صورتها فى الزيادة معا  
٥ : او النقصان معا ثم يخالف الاجتماع الاوسط الاجتماع المقوم بأحد  
ثلاثة اوجه :

اولها عدم التعديل فى أحد النيرين وكونه للآخر، والثانى كون  
تعديلها على صورتين غير متشابهتين حتى يكون تعديل أحدهما بالزيادة  
والآخر بالنقصان ، والثالث اختلاف التعديلين بالكمية وان اتفقا فى  
٢٠ الصورة وعلى مثله حال الاستقبال .

واما

واما الاجتماع المرئى اذا خالف المقوم فانه معتبر بوضعه من دائرة عرض اقليم الرؤية وذلك انه متى اتفق الاجتماع المقوم عنها نحو المشرق رؤى القمر مع الشمس قبل الاجتماع المقوم لكون اختلاف منظره الى التوالى، واذا كان عنها الى ناحية المغرب رؤى معها بعد الاجتماع المقوم لكون اختلاف منظره الى اختلاف التوالى والحال ٥ فى الاستقبال وان كان على مثله فليس يحتاج الى المرئ منه، ومتى كان الاجتماع المقوم على دائرة عرض اقليم الرؤية نفسها كان هو المرئ لبطلان اختلاف المنظر فى الطول عليها ويفرد الذى فى العرض منه بها الا ان يتفق القمر على سمت الرأس فيطلان حينئذ معا .

واذا تقرر هذا من صورة حال الاجتماع والاستقبال قلنا ١٠ لمرة اوسطها انا متى استخرجنا لوسطى الشمس والقمر لوقت مفروض معدل فكانا متساويين كان ذلك وقت الاجتماع او متفاضلين بنصف دور سواء كان ذلك وقت الاستقبال، فان لم يكونا كذلك و اردنا وقت الكائن منهما فى المستقبل اما للاجتماع فانا نلقى وسط الشمس من وسط القمر واما للاستقبال بعد زيادة مائة وثمانين درجة على وسط الشمس يبقى البعدين، الثيرين ونقسمه على فضل ما بين بهتيمها الاوسطين فتخرج ايام ودقائقها وهى من الوقت المفروض الى الاجتماع او الاستقبال الاقرب من المستأنف، فلنعدل بتعديل الزمان ويعاد استخراج الاوساط والعمل عليها كالعادة حتى يصح ويحصل النيران فى موضع

واحد للاجتماع او في موضعين متقاطعين للاستقبال، وان اريد الكائن  
منهما في الماضى التى وسط القمر من وسط الشمس ان كان المطلوب  
اجتماعا او من مجموعه الى نصف دور ان كان استقبالا، وامثل في البعد  
الذى يبق ما تقدم حتى يحصل الزمان الذى منه الى الوقت المفروض  
ه وليس ينماز المقوم على الاوسط الا باستعمال [مقوى النيرين فيه بدل  
وسطيهما في الاوسط واستعمال فضل] ما بين بهتيهما المقومين  
دون الأوسطين وسبق القمر فيه افضل لافضائه الى التدقيق ثم  
اعادة العمل وامتحانه مرات هى عمدة الامر وصحته فليعمل عليه  
دون غيره .

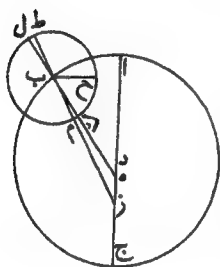
١٠. واما معرفة الجزؤ الذى يكون فيه الاجتماع او الاستقبال فان بعد  
ما بين النيرين او ما بين الشمس وما بين المقابلة ان كان وسطا متى قسم  
على بهتها الاوسط خرج ما اذا زيد على موضعها الوسط. للاشتاف  
او نقص منه للضى حصل موضعها لذلك الاجتماع او الاستقبال، وان كان  
البعد مقوما قسم على بهتها المقوم ومسير الساعة المختلف ادنى في هذا  
١٥ المعنى ألا ان يكون البهت مستخرجا من الساعة او الدقيقة ولا يختلفان  
وان فعل بهت القمر وموضعه ما فعل يهت الشمس وموضعها حصل  
به ذلك الجزؤ المطلوب وكان معيارا على ما اخرجه الشمس منه، وقبل  
ذكر الاجتماع المرتنى نقول ان أعظم ما يختلف به الاوسط والمقوم  
هو مجموع تعديل الشمس والقمر الأعظمين اذا كان احدهما للزيادة

والآخر للنقصان ولكن هذا المقدار اذا كان بينهما وقت كون الأوسط فانه يكون أصغر منه اذا كان وقت كون المتقدم ايضا قبله واما بعده فما يلزم التيرين من التعديل هو انقص من اعظمه فلنزل ان المقوم كان وكل واحد من التيرين استوفى تعديله الأعظم باختلاف الصورة بينهما في الزيادة والنقصان والبعد الأوسط وقت الاجتماع المقوم هو بعد ما بين مركز التدوير وبين موضع الشمس الأوسط وهو نصف بعد مركز التدوير عن الأوج .

- (١) وليكن فلكه : ا ب ج ، على مركز : د ، ومركز العالم : هـ ، ونقطة الانحراف : ز ، والتدوير : ط ل م ك ، على مركز : ب ، وخط : هـ ح ، يماسه وعليه الاجتماع المقوم ، ونصل : ب ح ، هـ ب ، ز ب ، وبعد كل واحد من : هـ ب ، ز ب ، على استقامته الى تقطعي : ل ، ط ، فيكون : ط ، الذروة الوسطى و : ل ، الذروة المرتبة ، وقد استبان ان حركة التدوير الوسطى هي على مركز : هـ ، دون : د ، و : ا ، اوج القمر ، فان زاوية : ا هـ ب ، بمقدار ضعف البعد الأوسط وهي كما فرضناه بقدر مجموع التعديل الأعظم لكل واحد من التيرين و : هـ ب ، اصغر من : ا هـ ، ف : ب ح ، العمود على : هـ ح ، أعظم نسبة الى : هـ ب ، منه الى : ا هـ ، فزاوية : ب هـ ح ، في هذا الموضع أعظم منها لو كان مركز التدوير على : ا ، ومتى حسبت في كل واحد من الموضعين حام مقدار الاختلاف بينهما حول دقيقتين وهو أعظم ما يكون بسبب فلك الأوج ، وربما سبق الى الوهم ان ل : ط ، تعديل

الخاصة ربما كان زائدا فيوجب للقمر من نفسه مجموعا الى الخاصة  
تعديله الاعظم والخاصة غير المعدلة وحدها لا يوجبه ، وهذا وان كان  
كذلك فالفاضل في التعديل عن جنبتي موضع أعظمها غير ظاهر فيما  
يستعمل من الاجزاء فليس لهذا المظنون اذا قدر محسوس .

٥ ثم ليكن الاجتماع المقوم على : ه ل ، والقمر على احدا نقطتي :  
م ، ط ، اللتين هما السفلى والذروة الوسطيين ، فاذا وصلنا : ه م ، كان  
الاختلاف بمقدار زاوية : م ب ه ، وهو أعظم ما يكون من هذه الجهة  
لأن القمر اذا كان عند : ح ، [ و : ل ط ، المساوي ل : م ك ، فأيوجه



(١٤٤)

هذا التعديل عند نقطة : ح ، [ سواء كانت  
١٠ الخاصة من : ط ، ومن : م ، وهو مقدار  
واحد لا يختلف حسا ولما حسب بطليموس  
ما يوجبه اختلاف التعديل اللازم من  
نقطة المحاذاة وجده اربع دقائق واقتصر  
لذلك في الاجتماعات والاستقبالات على

١٥ التعديل اللازم من التدوير .

ونعود بعد ما ذكرنا هو من نوعي الاجتماع الاوسط المقوم الى  
نوعه الثالث وهو المرتئي ونقول ان بطليموس ومن بعده من اهل  
الصناعة لما وقفوا على زارة عرض القمر في الاجتماعات الممكن فيها  
الكسوف وان ما يلزم منه في اختلاف المنظر يسير القدر عملوا فيها

(١-١) ريد م ب ، ج .

على

- على ان القمر على نطاق البروج عديم العرض على ان من رام التحقيق وقد تقدمت له المعرفة في وقت الاجتماع المقوم بعد القمر عن الارض من جهة تقويمه وبعده عن سمت الرأس بمعرفة الارتفاع من قبل الماضى من النهار فانه يتمكن بما تقدم من معرفة اختلاف المنظر على دائرة الارتفاع المسمى كليا قسمه الى الطول والعرض، ومتى وضعنا القمر على منتهى ارتفاعه المرنى وقت الاجتماع المقوم نظرنا الى وضعه من دائرة عرض اقليم الرؤية، فان كان عليها نحو المشرق وكان جزؤه المرنى الذى ادى اليه اختلاف المنظر فى الطول الى توالى البروج فرؤى سابقا للشمس، وان كان بالحقيقة جزؤه جزؤهما فعلوم ان اجتماع المرنى كائن قبل المقوم، ومتى قسم فضل ما بين التربين بالرؤية أعنى فضل ما ١٠ بين موضع الشمس وهو جزؤ الاجتماع المقوم وبين موضع القمر بالرؤية وهو الذى اوجبه اختلاف منظر الطول على سبق القمر للدقيقة خرج دقائق ايام تقدم الاجتماع المرنى على المقوم، فاذا نقصت من وقت المقوم حصل وقت المرنى ولكن اختلاف المنظر لو فت اجتماع المقوم لا يكون مساويا لوقت المرنى بل يفضل عليه . ١٥
- ولذلك يجب ان يستخرج موضع القمر من اختلاف منظره وقت الاجتماع المرنى وياد العمل مرات حتى لا يختلف الآ باجزاء غير مستعملة فلا يحس بها، وان كان الاجتماع المقوم عن دائرة عرض اقليم الرؤية الى ناحية المغرب كان جزؤه الذى ادى اليه اختلاف المنظر فى الطول الى خلاف التوالى فرؤى متخفا عن الشمس وكان ٢٠



الاجتماع المرتى بعد المقوم، فاذا قسم فضل ما بين النيرين بالرؤية على سبق القمر لدقيقة خرج دقاثن ايام تأخر الاجتماع المرتى عن المقوم واذا زيدت على وقت الاجتماع المقوم انتهى الى المرتى، فاما جزؤه على قياس ما تقدم فى الاوسط وفى المقوم يقسم فضل ما بين النيرين ه على مسير الشمس لدقيقة وينقص من موضع المقوم ان كان شرقيا عن دائرة عرض اقليم الرؤية ويزاد على موضع المقوم ان كان غربيا عنها فيحصل جزؤ الاجتماع المرتى، وذلك بعد تصحيح بعد ما بين النيرين للرؤية بتكرير العمل الذى لابد منه فى استعمال حركة المنحركين، وكل واحد من الاجتماع والاستقبال هو الشكل الذى عليه مدار امر البحار والبحار اعنى فى المياه والاهوية، ويشاركهما التريع اذا صار ما بين النيرين تسعين جزؤا من فلك البروج والشمس اذا صار ما بين القمر وبين الشمس او مقابلتها خمسة واربعين جزؤا او بين الشمس وبين القمر او مقابلته، ويظهر آثار ذلك فى مدود البحار وفى بحارين الامراض من صناعة الطب، ومتى عرف عمل الاستقبال على بعد نصف دزر لم يخف ١٥ عمل التريع على بعد ربع دور والشمس على يمينه . ليس فيها شيء يحتاج الى ما احتاج اليه الاجتماع من القسمة التالى الذى هو المرتى ولا يعدوا الاوسط والمقوم .

### الباب الثالث

في صفة الكسوفين وتصورهما والفرق بينهما وبين اشكال نور القمر قبل الاستقبال وبعده .

الشمس مما لا يشك احد من اهل الصناعة في انها نيرة والقمر غير نير كما ستارتها ، واما يضيء منه الجانب المواجه للشمس على مثال استارة ٥ الارض والجدران و أمثالها من المستحصة وقوع الشعاع عليها وعدم نعوذه فيها لعدم الشفاف .

فاما الكواكب فلما لم يطرّد فيها الدلائل الموجبة للقمر شكله الكرى نلونت آراء المجتهدين في أوارها ، فمنهم من اضافها الى ممثلة الشمس في الاستارة بنفسها ، ومنهم من رأى اضافتها الى ممثلة القمر في قبول ١٠ النور من غيره ولم يقارن اليقين باستحصال تقي غير نير سوى القمر والارض واجسامها ، وكل جرم مستحصف قوبل بآخر نير استار منه جهة وامتد منه في خلافا ظل في الهواء الى ان يلاق مستحصفا آخر فيظهر عليه ، وقد اتضحت كرية القمر والارض فلها ظل في خلاف الجهة المواجهة منهما للشمس مستدير الشكل والاحاطة بالضرورة على ١٥ أحد ثلاث صور هي الاسطوانية والمستعة على دوام الامتداد والمتضايقة بالانخراط ، لكن امتداد زمان الكسوف في ذروة التدوير وتقاصره في سفله بقي عن ظل الارض الاسطوانية والاتساع وقصر عليه الانخراط اوجب ذلك ضرورة زيادة مقدار الارض على مقدار القمر اذ كان الظل الذي هو اصغر من الارض يستغرقه في الكسوف ويمكث في ٢٠

خرقه مدة ثم زيادة مقدار الشمس على مقدار الارض ، و اما القمر فانه لما تسافل عن الشمس وقع شعاعها منه وقت الاجتماع على القطعة التي لا يراها لحصل له ظل منخرط نحونا ، وبحسب قرب مهمه من ابصارنا ستر الشمس عنا وكشفها ولما تباعد عنه انعطفت القطعة المضيتة منه . و اشترك بعضها مع القطعة المبصرة و ازداد مقداره بازدياد البعد عن الشمس وكان اول المقادير التي اقتدر<sup>١</sup> البصر على ادراكه هو الهلال . ثم ازداد النور في جرمه بازدياد ذلك المشترك وتبعه تطاول مدة اضاءته بعد غروب الشمس وتابوت الاشكال النورية في جرمه متزايدة الى الاستقبال فعنده اتحدت القطعتان واشتركتا باسرها قم<sup>٢</sup> النور في جرمه و اضاء في كل ليلة ، ثم عاد بعده على تلك الاشكال بالتناقص وعكس مدد الاضاءة بعد غروب الشمس بالاظلام الى استتمام ذلك في السرار واذ كان ظل الارض<sup>٣</sup> مقاطرا للشمس ملازما للمنطقة لا يأخذ عن جنبها اكثر من نصف قطره والقمر دائم الانحراف عنها بعروضه فان عرضه اذا نزر في وقت الاستقبال بحيث دخل او بعضه في الظل انستر عن الشمس وانقطع نورها عنه فانكسف بقدر ذلك ، فظل القمر بسبب كسوف الشمس وظل الارض بسبب كسوف القمر ومن الذي يمكنه من اهل النظر ان يحمل هذه التقديرات على قضية الاتفاق وقد عاين منافع الحركة الاولى في أحداث الليل والنهار وجدواهما على عمار العالم وعلم جدوى الحركة الثانية على جميع ما يصرف

(١) ج : اقترب (٢) ج : اقترب .

في مجارى الطبيعة تحت فصول السنة ، وإنما نصب الله تعالى الكسوفين من أعظم آياته ومخاور القمر وخط موضعه ليشكل بالهلال وصنوف الاشكال ، فيكون مواقيت للاعمال وقدر له عرضا وللجوزهر حركة ثلاثا يدوم كون الكسوف في كل اجتماع واستقبال فتصير عادة معتادة يرخى عنان الاعتبار بدوام المرور عليها ولكنه يكون في وقت دون وقت ليحمل على الحث عن سببه ويؤدي الى النظر في عجائب الخلقة والاستدلال منها على مدبر الخليفة ، ولهذا جعل وقتا للعبادة زيادة في التنبيه والتذكير والآفات القمر في السرار والمحاق اخفى جسما منه وقت كسوفه التام ، وفي الاشكال الحاصلة له عن جنبتي الاستقبال من النور والظلام على مثل ما يكون عليه في الكسوف غير التام ولتمتله جعل ١٠ الليالي الفاضلة في وقته قليلة البراءة للنصف من الشهر والظنون متجهة في ليلة القدر على سبع وعشرين منه ، ومعلوم مع هذا انه لو لم يكن للقمر كسوف ١١ توصل الى حركاته والتفسير عن احواله ، ولو لم يكن للشمس كسوف تام لما عرف مقدار علوها عن الارض ، وهذه هي طريق التساق الى تحقيق التفكر في الملائكوت وخلق السموات والارض ١٥

تاما الفرق بين أشكال نور القمر في جرمه وبين بواقي من الكسوف ودى ان الاولى يقسم ثلاثة اقسام :

ارلها الفصرة من النصف السابق لليلال وطرفها حتى يخفى -  
 حرم الزمر لان كل واحد من النقصه مسترء ٥٠ وامتلاء بصره

نصف دائرة بالتقريب والدوائر العظام تتقاطع على انصاف و يشترك لها القطر الأعظم .

و القسم الثانى النصف نفسه فى لىلى الثامن والثانى والعشرين من الشهر والفصل المشترك من النور والظلة يكون فى المنظر خطا مستقيما ه مارا على وسط القمر لأن الدوائر ترى خطوطا مستقيمة اذا كان سهم مغروط البصر فى سطوحها .

و القسم الثالث الفاضلة على النصف و يكون شكل الظلام فيها على هيئة شكل النور فى القسم الاول هلاليا ، واما الثانية فانها كذلك ينقسم فهذه القسمة فالكسوف الفاضل على النصف المشابه للالهة ١٠ لا يتقاطر طرفاه لاختلاف مقدارى القمر والظل .

و اما الكسوف المقسم بالنصف سواء كان نصف القطر او نصف المساحة وان الاتلام فيه لا يكون خطا مستقيما وترا او قطرا كما كان فى القسم الثانى هناك .

و اما القاصر عن النصف فلا يتغير النور فيه عن الهلالية كما تغير ١٥ فى القسم الثالث هناك فصارت الهلالية للظلام دون النور، وهذا هو الفرق بين نوعى هذه الاشكال يتضح بقياس كل قسم فى النوع الى نظيره من النوع الآخر .

## الباب الرابع

في ظل القمر<sup>١</sup> وتحديد انواعه .

اما اذا تقرر ان سبب الكسوف هو الظل بالاطلاق وظل الارض  
منها ثابت الوضع من المنطقة لا يزول عنها الا بالسير<sup>٢</sup> فيها على محاذة  
الشمس فواجب ان تصور من ظل القمر انه اذا عدم العرض وقت  
الاجتماع كان سهمه في سطح فلك البروج فروى الكسوف التام في  
المسكن الذى على ذلك القطر، ثم لم يتم فيما قاربه ولم يمكن فيما باعده  
فان عدم مع ذلك مثل الشمس صار سهم الظل في سطح معدل النهار  
على ذلك القطر وكان ما ذكرنا من امر الكسوف في مساكن خط  
الاستواء وما حوله، ثم ان طرف مخروط هذا الظل يقتلص ويرتفع ١٠  
عن الارض اذا كان الاجتماع في حضيض فلك الشمس وذروة تدوير  
القمر وينسدل حتى يسوخ في الارض اذا كان الاجتماع في اوج فلك  
الشمس وسفل التدوير، ومن اجل ما ذكرناه من امر الظل وسرب الضوء  
معه عند التباعد عن مظهره يكون محيط ظل القمر على وجه الارض  
يمتزجا بالشعاعات المشرقة على ما انفصل من الارض والمأمن من الهياآت ١٥  
الكدرية وتغلب الدخانية على لونه، ولهذا اذا حصلت أبصارنا فيه وقت  
الكسوف رأينا الهواء مصفرا مغيرا بسبه .

واما اذا عرض للقمر عرض فان سهم ظله يخرج من سطح فلك  
البروج ويصير على احد اوتار الكرة ويكون ما ذكرنا من حال الكسوف

(١) ج: الارض (٢) من ج: وفي: البير .

في المسكن المارّ عليه سهم المخروط او بالقرب منه، ثم يجب ان يتصور ان القمر والارض في دوران ظليهما حولهما شرع واحد وكذلك في اشكال قبول النور، وان كان احدهما ساكنا والاخر متحركا فن عرف ان قاعده مخروط ظل القمر يكون في الاجتماعات جانبه الاسفل ٥ [وفي الاستقبالات جانبه الاسفل] <sup>١</sup> وفي التريع الاول جانبه المقبل وفي التريع الثانى جانبه المدبر تصور منه ان ظله قد استدار بالنوب على جميع حواتبه الارض في اليوم فمن توهم نفسه من الجو واقفه بحيث لا يخفى عن بصره في مدة الشهر كما هو لظل كلة الارض ثم دارت الشمس عليها في اليوم رأى من الضوء عليها هللا لا يتزايد حتى نصفها النور والظلام، وكذلك الى ان يستير منها ما يرى على بمائلة الاستقبال ١٠، تناقص على التدرج <sup>٢</sup> الى الهلال الاخير والمحاق، وهذه هى حال ظل القمر وغاية طوله وصحامة حجمه اذا كان عظيم العرض في دروه التدور ومقالة الشمس رضى عدد <sup>٣</sup> وحده ٥

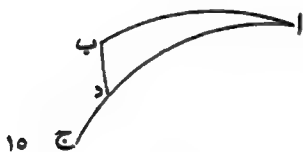
١١ - ا - راجع رهنورد (٢) م ج، ب و ر و : شرح .

## الباب الخامس

في الحدود التي يتمتع الكسوف فيها عداها.

من اجل ان المتتمة<sup>١</sup> في حدود كسوفات البيرين اذا عرفت هي العلم بكية الشهور التي يمكن الكسوف على رؤوسها او يتمتع فان فيه راحة في تكلف حساب الكسوف في كل اجتماع واستقبال . وقد ه قدما في حساب الجدول الخامس من تعاديل القمر ما يتضح به ان الاجتماع المقصود المصحح به ليس الاوسط ولا المقوم ولا المرئي مع اهمال هذا الجدول كما جرت عليه عادة المجمين ولؤكد تعريف هذا المعنى باعادة الاشارة .

(٢) فليكن : اب ، من فلك القمر المائل و : اج ، من فلك الروج ١٠  
و : ب د ، قائم على : اج ، فان فرضنا القمر على : ب ، كانت درجته : د ، ومعلوم ان : اب ، اذا  
كان ربما تاما ان : اد ، ايضا ربع  
وذلك معلوم ، واما اذا كان : اب ،  
اقل من ربع فان : اد ، اصغر من :  
اب ، وذلك ان زاوية : د د ، قائمة



(١٤٥)

و : اب ، أقل من ربع ، فراوية : اب د ، حادة ، و : اب ، أعظم من :  
اد ، فليكن : اج ، مساويا ل : اب ، فاذا كان القمر على : ب ، والشمس  
على : ج ، فانهم يدونه الاجتماع ، ولو كانت الشمس على : د ، كان

(١) ج ، ب : المتتمة (٢) لنما شكل : ١٤٥ .



الاجتماع وكذلك اذا كان ج ، ظير الشمس عدوه الاستقبال ولو كان  
النظير: د ، كان الاستقبال ، فاذا كان القمر سائرا الى العقدة كان  
سابقا للشمس بالحقيقة وقت الاجتماع الممدود ، واذا كان منصرفا عن  
العقدة كانت الشمس سابقة له وذلك سبق في هذا المثال بقدر: ج د ،  
ولهذا ألحقنا ذلك الجدول الخامس بجدول تعديل القمر ومن قصد  
منهم تصحيح الاجتماع وهو يعلم ان اختلاف حركة القمر في فلكه  
المائل لاسباب هي الموجبة لتعديلها ثم من هذه الجهة ايضا فليست حضيض  
المسير في الفلك المائل من فلك البروج على نسبة واحدة كما هي مختلفة  
في مطالع خط الاستواء أعني انها ليست مساوية لاجزاء فلك البروج  
المتساوية فانه انما يؤثر التساهل في هذا المعنى لصغر القدر .

(١) قد بين ما لا لوس في الشكل الخامس من المقالة الثانية ان نسبة  
جيب مجموع : اب ، اد ، الى جيب فضل ما بينهما اى بعد كان بعد  
نقطة : ب من نقطة : ا ، نسبة واحدة وبهذا يسهل ان يعلم أعظم ما يكون  
من الاختلاف بين قوسى : اب ، اد ، وهو اذا كان مجموع : اب ،  
اد ، ربعا واذا استخرج ذلك الحساب وجد مقداره يسيرا فضلا  
عما دونه ، والكسوفات تبتدى من اقل مقدار وتتهى اليه عند تمام  
الانجلاء ويكون في وسط ما بينهما أعظم ما يغطى من ظلام وهو وسط  
الكسوف عند غاية اقتراب مركز المنكسف من مركز : ا ، الكاسف  
اما في القمرى فايين مركزى القمر والظل ، واما في الشمسى فايين

(١) ابتداء شكل : ١٤٦ .

مركزي النيرين، فانا ان انزلنا الامر على ان مركز الظل او الشمس على:  
ب، ومركز القمر على د، من الفلك المائل كان وسط الكسوف



(١٤٦)

على د، والاجتماع المحسوب على ج،  
فوسط الكسوف بعد الاجتماع اذا  
سار القمر الى العقدة وقبله اذا  
انصرف عنها والعمود الواقع من

- من ج، على ا، تساوى ب د، وحق كان القمر على ج، ومركز الظل  
او الشمس على ب، والى ان يقوم القوس التي بين المركزين على الفلك  
المائل تكون الشمس قد تحركت ايضا من ب، فلا يكون حيثذا العرض  
مساويا للقوس المحسوبة، واذا حسب ذلك لم يوجد فيه من التفاوت ما  
يعبأ به ولتلا يظن ظان ان وسط الكسوف يكون وقت قيام القوس  
الواصلة بين المركزين على المنطقة، نعيد قوس: اب، من ذلك البروج و:  
اج، من الفلك المائل، وليقم ج ب، على اب، و: ب د، على:  
اج، فالقمر اذا كان على د، تكون الشمس او الظل فيما بين نقطتي:  
اب، فتكون القوس الواصلة بين المركزين القائمة على: اج، واقعة ١٥  
بين: از، وليكن زه، وهو اصغر من: ب د، و: ب د، اصغر من:  
ب ج، فذن وسط الكسوف كائن وقت قيام ما بين المركزين على الفلك  
المائل، وذلك ما اردنا ان نبينه.

واما يحمل بطليموس: اب، اج، كالتوازيين لقوت ما بين مقدار

- زاوية: اب د، الحادة ومقدار القائمة الحس، ولمثله نأخذ العرض القائم ٢٠

على فلك البروج بدلا من القوس القائمة على فلك البروج راجعا في ذلك الى مقتضى الحس اذ ليس بينهما ما يضر اختلافا .

(\*) فليكن لما قصدناه : اب ، من فلك البروج و مركز الشمس عليه :

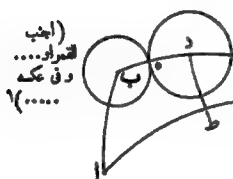
ب، و: اج، الفلك

● المائل، وليقم: بج'

علی: اِج، و هو الذی ج

عليه المياسة او أكثر

الظلم لوسط الكسوف



(14V)

ولیکن القصر فی المائل علی: ج، الآتہ یری وقت التماس علی: ب،

١٠ من دائرة: ب ج، وموضع المماس: هـ، ولنضع الشمس في الحضيض

و القصر في سفلى التدوير ليكون: ب د ، نصف مجموع قطري النيرين على

أعظم مقاديره ، ومعلوم ان : ط د ، هو اختلاف المنظر الكلي وأنه منقسم

الى : ط ج ، الذى منه فى الطول والى : د ج ، الذى فى العرض وقد

تقدم تقسيمه اليها، ولناخذ ط د، أعظم ما يكون من اختلاف منظر

١٥ العرض في البلاد سواء كانت في الشمال او في الجنوب الآن السكنى

في الشمال و معرفة ذلك بالاعداد موكل الى الاستقراء فاذا كان الوضع

على ما فرضنا ، وكانت الشمس اجذب<sup>1</sup> عن القمر كان : ب ج ، القائم مقام

(\*) ابتداءً من: ١٤٧ (١) كما هو الظاهر انه اشار الى عبارة السطر الاخير من هذه الصفحة وهي: وكانت

الشمس اجب عن القمر كان : ج ، القائم مقام مرض القمر اعظم ما يكون وقت تماس النيران وفي

ردنا اختلاف المطر في الطول على موضع القصر او قصره منه حسب ما يوجهه شرائطه ثم استخرجنا من

لَقَدْ مَّا مَصْلَ مِنْهُ كَان : ب ، ، بِالْفَرْقِ وَفِي هَكَذَا .

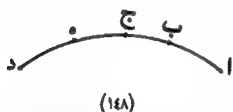
**عرض**

عرض القمر أعظم ما وقت تماس النيرين ومتى زدنا اختلاف المنظر في الطول على موضع<sup>١</sup> [القمر او تقصاه] منه حسب ما يوجهه ، شرائطه ثم استخرجنا عرض القمر ما يحصل منه كان : ب ه ، بالتقريب ، وفي عكسه اذا كان : ب ج ، معلوما كان بعد<sup>٢</sup> : ج ، عن العقدة معلوما ، واذا كان : ط ج ، الى خلاف جهة العقدة كان زيادة في أعظم ابعاد القمر عن العقدة ه التى لا يوجب غير المماسية ، وذلك ان القمر في انصرافه عن العقدة اذا شرق عن دائرة عرض اقليم الرؤية فكان اختلاف منظر الطول لذلك الى خلاف جهة العقدة والاجتماع المرئى لأجل ذلك قبل المقوم ، فالقمر وقت المرئى يكون اقرب الى العقدة بالرؤية من موضعه المقوم اليه وفي ذهابه الى العقدة اذا غرب عن دائرة عرض اقليم الرؤية كان اختلاف المنظر ١٠ لذلك الى خلاف جهة العقدة لكن الاجتماع المرئى في هذه الحالة يكون بعد المقوم فيرى القمر فيه أقرب من العقدة ، وفي خلاف ذلك يكون القمر أبعد عن العقدة وقت المرئى واختلاف منظر الطول الى جهة العقدة ، وقد وجد بطليموس جميع ذلك على اصوله التى بنى عليها في عرض القمر وبعده عن الارض وقطر النيرين واختلاف المنظر اما ١٥ اذا كانت الشمس جنوبية عن القمر واختلاف منظر العرض جنوبى ، وفي الغاية التى ذكرنا ان وجودها بالاستقراء فان البعد عن العقدة يكون سبعة عشر جزءا واحدى واربعين دقيقة ، واذا كان القمر جنوبيا عن الشمس وعلى تلك الغاية من اختلاف منظر العرض في الشمال فان

(١) زيد من ج ، ب (٢) من ج ، ب ، و ، و : احد .

البعد عن العقدة يكون ثمانية اجزاء واثنين وعشرين دقيقة واذن الاجتماع  
الاوسط لا يكون مقوماً الا بالوجوه التى تقدم بيانها واذا اختلفا فبمجموع  
تعديلى النيرين الاعظمين .

(١) فليكن : ا ب ج هـ د ، من فلك البروج ويكتفى به عن المائل  
هـ وان سار القمر عليه و : ا ، موضع العقدة و : ا ب ، البعد الاعظم عنها و : هـ ،  
موضع الاجتماع اوسط وفي الاعظم بعدى النيرين فى الاجتماعات الوسطى  
يكون : هـ ، بين النيرين ، فليكن الشمس على : ج ، والقمر على : د ، و : ج د ،  
معلوم لانه مجموع التعديلين الاعظمين و : ج هـ ، منها ما للشمس والى ان  
يلحق للقمر بها تكون الشمس قد سارت من عند : ج ، الجزء الذى يناسب  
١٠ به مسير القمر وذلك بالتقريب جزءا من اثني عشر من : ج د ، لكن  
الاجتماع على : ب ، ف : ب ج ، معلوم وهو الجزء من اثني عشر من مجموع  
التعديلين ، الاعظمين ، فاذا زيد على ما خرج له من البعد الاعظم عن  
العقدة حتى يكون : هـ ب ، التماس صار  
جميع ذلك بعد الاجتماع الاوسط عن



١٥ العقدة على اعظم مقاديره لوقت التماس والقمر لا يستوفى تعديله الاعظم  
الا بالتقريب من بعد الاوسط فى ذلك التدوير ، فاذا استعملناه على مقداره  
عند الحضيض استظهرنا لمعرفة الابعاد العظمى وان لم يكن اجتماع  
فى الحضيض .

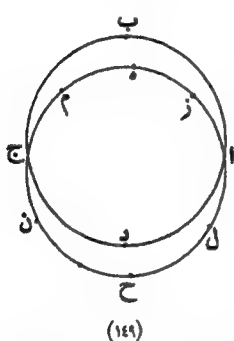
واما حدود الكسوفات القمرية فلان قطر القمر اينما كان من

فلك التدوير معلومة ونسبته الى قطر الظل معلومة فان نصف مجموعها في سفلى التدوير معلوم ، واذا كان عرضا للقمر فبعده عن العقدة التي اقتضاه معلوم واما تقدم في البعدين الثيرين وقت الاجتماع الاوسط فهو على مثله ومقداره فيما بين القمر وبين نظير جزء الشمس فان زيد على البعد الاول من العقدة نصف سدس أعظم ما يكون بين الثيرين ٥ في الاجتماع الاوسط مجموعا الى تعديل الشمس الأعظم كان ذلك على الاستظهار أزيد مما هو في الشمس لأن قطر الظل ايضا يتاقص بتاقص قطر القمر اذا كان في بعده الاوسط .

وتصحیح هذا الباب اما في كسوف الشمس فأن نأخذ نصف قطر القمر في سفلى تدويره ويضمّ اليه نصف قطر الشمس في موضعها ١٠ من فلك أوجها ويزيد على المبلغ أعظم اختلاف منظر العرض ونعرف البعد عن العقدة اذا كانت هذه الجملة عرضا للقمر، ويزيد على هذا البعد تعديل الشمس الأعظم مجموعا اليه نصف سدسه وابلغ منه استقصاء ان تكون نسبة ما يزداد على تعديل الشمس الأعظم اليه كنسبة مسير الشمس في موضعها من فلك الأوج الى سبق القمر في موضعه من فلك ١٥ تدوير الشمس في موضعها من فلك الأوج .

واما في كسوف القمر فانا نزيد على البعد عن البعد الذى يساوى عرضه فمجموع نصف قطر الظل ونصف قطر القمر في سفلى التدوير أعظم تعاديل الشمس مزريدا عليه اما نصف سدسه واما ما هو اشدّ استقصاء منه .

(١) ثم ليكن: اب ج د، فلك القمر الممثل و: اه ج ح، فلكه المائل، وتأخذ قسماً ١٠، از، ال، ج م، ج ن، بحدود كسوفات القمر فتبقى قوساً: ز ه م، ل ح ن، اللتان يمتنع فيهما كسوف القمر ولا له فيها تماس مع الظل، وفي ستة أشهر قرية وسطى يفضل مسير القمر في العرض على الادوار السابعة اكثر من نصف دور لأن مسيره في الطول بعد



الادوار هو مسير الشمس الاوسط، ومسير الطول مع مسير الرأس هو مسير العرض ومسير الرأس عن تلك المدة اكثر من نقصان مسير الشمس عن نصف الدور، وليكن أحد كسوفين ١٠ عد: ج، فيكون الثاني الذى على رأس الستة الاشهر الوسطى فيما بين: ا د،

قريباً من: ا، بحيث يقصر عن اصغر حدود الكسوف، واذا كان اولها بين نقطتي: ج، م، كان الثاني اما على: ا، واما بين: ل، واما بين: از، اقرب الى: ا، بما كان حين كان الاول على: ج، نفس العقدة ثم لنجعل مركز التدوير وقت استقبال اما اوسط على: ز، وليكن: ز ه م، مسير العرض في خمسة اشهر وسطى فيكون: م، موضع المركز للاستقبال السادس الاوسط الذى هو خاتمة تلك الاشهر، ولنزل ان: از، ج م، متساويان وان لم يكونا كذلك بسبب ما قدرنا من مقدار حركة

(١) انظر شكل: ١٤٩ (٢) ج، ب: ال.

العرض للاشهر الوسطى ، وهذه الاشهر تعظم اذا توسط حضيض الشمس مسيرها فيها وتوسطت الذروة مسير عاصمة القمر بعد سقوط الادوار منها .

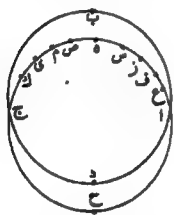
(١) فيكون القمر وقت الاستقبال الاوسط الذى هو مفتاح تلك

- الشهور الى توالى البروج من : ز ، وليكن على : س ، ونظير الشمس ٥ الى خلاف التوالى وليكن : ف ، واذن التقدم والسبق للقمر فان موضع الاستقبال المقوم من : ف ، يكون نحو العقدة ، وليكن : ع ، فلأن : زس ، تعديل القمر معلوم من جهة الخاصة و : زف ، تعديل الشمس معلوم من جهة حصتها وقع بالتقريب نصف سدس قوس : س ف ، فهو معلوم قوس : زع ، التى بين الاستقبال الاوسط والمقوم معلوم ، ومضى ١٠ حصل مركز التدوير على : م ، موضع الاستقبال الاوسط عند تمام الخمسة الاشهر الوسطى كان القمر منه الى خلاف التوالى بسبب تعديل الناقص ، وليكن على : ص ، وكان نظير جزء الشمس نحو العقدة : ص م ، بسبب تعديله الزائد ، وليكن : ى ف ، ولأن السبق حيثئذ للنظير فان الاستقبال منه الى التوالى وليكن : ك ، وتعديل كل واحد من الثيرين فى الاستقبال ١٥ الاخير مساو لتعديله فى الاستقبال الاوسط تكون هذه القسى مساوية لنظائرهما الاولى ، ونسبة مسير الشمس الى مسير القمر فى كل واحد من الاستقبالين الاول والاخير نسبة واحدة لتساوى بعد الشمس فيها عن الحضيض فى كلتى الجهتين وتساوى بعد القمر فيها عن الذروة فى



كلا الجانبين فقوسا : ك ي ، ع ف ، متساويتان ، وإذا احتسبنا ذلك وجدنا كل واحدة من قوسى : ا ع ، ك ج ، اصغر من حد الكسوف الموضوع بعد وسطه من المقدمة فبين من ذلك انه يمكن ان ينكسف القمر على طرفى خمسة اشهر عظمى ، وهو ما اردنا ان نبين .

٥ والاشهر الوسطى تصغر اذا كان ما شرطنا فى الاشهر العظمى من حضيض الشمس وذروة التدوير على خلافه فتوسط الاوج مسير الشمس وتوسط سفلى التدوير مسير الخاصة بعد سقوط الادوار التامة منه ، فانا ان جعلنا نقطة : م ، للتمثيل موضع استقبال ما اوسط على مبدأ سبعة اشهر صغرى ونقطة : د ، موضع الاستقبال الثامن الذى يحتم به ١٠ هذه الاشهر السبعة ، فن أجل ذهاب الشمس فى الاستقبال الاول الى حضيضها فان نظير جزمها يكون من موضع الاستقبال الاوسط الى توالى لبروج ، وليكن : ي ، والقمر على ما وضعنا الامر عليه ذاهب الى سفلى التدوير فهو عن موضع الاستقبال الى خلاف التوالى ، فالسابق



(١٠٠)

لنظير جزء الشمس والاستقبال المقوم من :  
١٥ ي ، نحو : ج ، الذى جعلناه للنظير المقوم من :  
ي ، وليكن : ك ، وفى الاستقبال الاخير الشمس منصرفة عن اوجها فان نظيرها يكون من موضع الاستقبال الاوسط الى خلاف

(١) ج ، ب : حسا .

(١١٣) التوالى

التوالى، فليكن: ب<sup>١</sup>، نظير جره الشمس المقوم والقمر في هذا الاستقبال  
منصرف عن سفلى التدوير فانه يكون من موضع الاستقبال الاوسط  
الى التوالى ويكون السبق له والمقوم من: ب<sup>١</sup>، نحو: ا<sup>١</sup>، وليكن على: ع  
وان نحن حسبنا ذلك يبعد الشمس فى اول هذه الاشهر السبعة الوسطى  
الاستقبال<sup>٢</sup> و آخرها كانت عن جنبى الاوج فى وسط الاشهر، وبعد ٥  
القمر فى أولها و آخرها عن جنبى سفلى التدوير .

ثم انزلنا ان القمر فى بعد: ك<sup>١</sup>، عن نقطة<sup>٢</sup>: ج<sup>١</sup>، تماس دائرة الظل  
خرج لنا بالحساب: ا<sup>١</sup> ع<sup>١</sup>، أعظم من ان يكون للقمر فيه كسوف فضلا  
عن ان يكون بعد: ك<sup>١</sup>، عن: ج<sup>١</sup>، بعدا يقع فيه للقمر كسوف<sup>٣</sup>، فان بعد:  
ا<sup>١</sup> ع<sup>١</sup>، يكون حينئذ أعظم مما يكون عليه لولم يكن على نقطة: ك<sup>١</sup>، التماس ١٠  
دائرتى القمر والظل، ومن ذلك يتبين انه ليس يمكن ان ينكسف القمر  
فى طرفى سبعة أشهر صغرى واما للشمس وما يمكن من ذلك فيما  
ولا يمكن، فبعد لها دائرتى: ا ب ج د<sup>١</sup>، ا ه ج ح<sup>١</sup>، ثلاثا يمتد<sup>٤</sup> لتمثيل  
فى صورة واحدة (٤) فليكن فى الاجتماع المفتوح به الاشهر الخمسة العظمى  
جزء الشمس فى فلك القمر الممثل نقطة: ز<sup>١</sup>، وجزء القمر فى فلكه ١٥  
المائل: ط<sup>١</sup>، فى الاجتماع المختتم به هذه الاشهر جزء الشمس فى بمنزلة  
القمر: ل<sup>١</sup>، وجزء القمر فى المائل: س<sup>١</sup>، وفضل: ز ط<sup>١</sup> ل<sup>١</sup> س<sup>١</sup>، بدوائر  
عظام، وكما تقدم فى كسوف القمر يكون: ط<sup>١</sup> س<sup>١</sup> معلوماً ويبقى مجموع:  
س ج<sup>١</sup> ط<sup>١</sup> ا<sup>١</sup> معلوماً، فاذا وضعنا ان: ا ط<sup>١</sup>، البعد من العقدة<sup>٥</sup> الى فيه

(١) ج : د (٢) ليس ب، ج (٣) ب، ج : عقدة (٤) ا، د، هـ شكل: ١٥١ .

تماس القمر الشمس في المظرفي بعديهما من مركز الارض اللذين يوجه  
 ما فرضنا من حركتهما اما الشمس فمن جنبتي الحضيض ، واما القمر فمن  
 جنبتي الذروة وجدنا : س ج ، أعظم مقداراً من البعد عن العقدة الموجب  
 التماس في بعديهما من مركز الارض بحسب المفروض ، ولكن بعديهما  
 من مركز الارض اذا علم كان : ز ط ، الذى بقدر نصف قطريهما يكون  
 معلوماً ، ولذلك يكون : ا ط ، معلوماً و : ط س ، هو مسير القمر في العرض  
 في الخمسة الاشهر الوسطى مزيداً عليه ما يجتمع من ضعف تعديل الشمس  
 في كل واحد من الاجتماعين الاوسطين مضموماً اليه نصف سدس ضعف  
 بعد ما بين النيرين في هذين الاجتماعين ، فهو اذن معلوم ويبقى : س ج ،  
 ١٠ معلوماً ولاجله : ل س ، معلوم لكن : ل س ، يخرج بالحساب أعظم  
 من : ز ط ، فليكن : س ، مساوياً لفضل ما بينهما وهو معلوم ، واذا كان :  
 ز ، موضع اجتماع مقوم ثم كان المرتقى بعدم اختلاف المنظر فيه فان  
 كل مسكن يمكن ان يكون فضل ما بين اختلافي منظر النيرين في العرض  
 أعظم من : س ، يمكن فيه كسوف الشمس على طرفي الخمسة  
 ١٥ الاشهر العظمى .

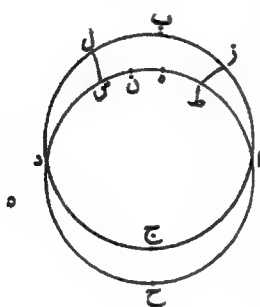
وذلك انه اذا كان اختلاف منظر العرض في المثال بقدر : س ،  
 فانه يمكن ان يكون الاجتماع الاول أقرب من العقدة فتكسف الشمس  
 والاجتماع الآخر أبعد عن العقدة ولكن بحيث يقصر فضل عرض  
 القمر المرتقى على نصف قطري النيرين عن : س ، ليكون الكسوف  
 ٢٠ من قطر الشمس بحسب زيادة : س ، ما بين اختلافي منظر النيرين في  
 العرض

العرض على فضل ما بين العرض المرتى ونصف قطرى النيرين ويكون الشمس فى الاجتماع الاول العديم اختلاف المنظر اقرب الى العقدة من : ز ، لأنها فى الاجتماع الثانى ابعد عن العقدة الاخرى فيكون للشمس كسوف فى طرفي الخمسة الأشهر العظمى ، وايضا فاذا كان كل واحد من : ل س ، ز ط ، أعظم من نصف قطرى النيرين كان : س ج ، هـ أصغر وفضل : ل س ، على نصف قطرى النيرين كذلك أصغر من : س ز ، فكل مسكن يكون فيه فضل ما بين اختلافى مظهر النيرين فى العرض أعظم من فضل : ز ط ، على نصف قطرى النيرين اذا كان القمر على : ط ، وجزء الشمس : د ا ، وأعظم من فضل : ل س ، على نصف قطرى النيرين اذا كان القمر على : ط ، وجزء الشمس : د ا ، فان ١٠ الشمس تنكسف فيه على طرفي الخمسة الأشهر العظمى ، ولأن مواضع الاوج والحضيض والذروة والسفل والحركات معلومة فان سبق القمر فى الاجتماع الاوسط الاول وسبق الشمس فى الاجتماع الاوسط الاخير وموضعاهما المقومين والمدة بين الاجتماع الاوسط والمقوم فى طرفي الخمسة الأشهر الوسطى كلها معلومة فان مدة الخمسة الأشهر العظمى ١٥ تكون لذلك معلومة .

ومتى فرضنا وقت الاجتماع الاول على بعد معلوم من فلك نصف النهار تبين لنا بعد وقت الاجتماع الاخير عن فلك نصف النهار ايضا فيكون اختلاف المنظر له معلوما اذا كان عرض المسكن معلوما جزئى

الشمس في هذين الاجتماع عین في العرض الذى يفضل اطول نهاره على المعتدل بنصف ساعة اختلاف منظر في العرض في مثل القمر اذا التى من كل واحد منها اختلاف منظر الشمس في فلكه كان مجموع الباقيين أعظم من زيادة : ل س ، على : ز ط ؛ الذى هو نصف قطرى النيرين في بعدهما المقروطين من الارض ، واما ذكرنا بمثل القمر في اختلاف منظره دون المائل لأن بطلبوس يستعمله كذلك تساهلا اذ ليس يدخل عليه فيما يريد يانه ضرر ، و ايضا فانه يعمل كما اقتدبنا به آنفا على ان زيادة : ل س ، [على : ز ط ، المساوى لنصف قطرى النيرين كزيادة مجموع : ل س] ، ز ط ، على قطرى النيرين اذا كان كل واحد من : ل س ، ز ط ، أعظم من نصف قطريهما وبعد : س ، من : ط ، في كلا الحالتين واحدة ،

وليس ذلك على الحقيقة كذلك لأن الاجزاء التى هى أبعد عن العقدة حصتها من العرض يكون اقل ولكن ليس بين ما يفعل وبين الحقيقة هاهنا قدر يحس به وسبق القمر في جميع ازمان ما بين الاجتماع الاوسط والمقوم المتساوية لا يكون واحدا ، ولكن القمر هاهنا اذ هو بقرب البعد الاوسط من تلك التدوير والشمس في مثله من فلك الاوج والمسير هناك قليل الاختلاف فلن يحصل فيه من ذلك ما يحس به .



(١٥١)

ولهذا يستعمل بطليموس في هذا  
الموضع المسير الاوسط دون المختلف  
ويجب ان يعلم ان ما ذكرناه من امكان  
كسوف الشمس اما هو في المساكن  
الشمالية اذا اشتمل القمر عن المنطقة ليقربه  
اختلاف منظر العرض من الشمس لانه  
اذا اجنب عنها بعده اختلاف منظر العرض  
عن الشمس ومنع كسوفها الا فيما كان

- من عروض المساكن في الجنوب مساويا لعرض هذه الشمالية ، واذ تبين  
انه يمكن ان تنكسف الشمس في الاقليم الاول على طرفي خمسة اشهر ١٠  
عظمى فانه في المساكن التي هي في الشمال اشد امعانا اكثر امكانا لان  
اختلاف منظر العرض نحو الجنوب أكثر فيها هو في الشمال اوغل .  
واما في السبعة الاشهر الصغرى فليس يصير في المثال ان تضع  
الشمس في الاجتماع الاول على : ل ، وفي الاخير الذي لتمام هذه  
الاشهر على : ز ، ليشتمل القمر في كليهما عن المنطقة ويذهب الشمس ١٥  
في اولها الى الذنب وينصرف في آخرهما عن الرأس واختلاف منظر  
العرض في الجنوب بقرب القمر من الشمس ، واذا سلكنا الطريق  
المتقدم ووضعنا ان : س ج ، هو البعد الذي يساوى فيه عرض القمر  
نصف قطرى النيرين في بعديهما عن الارض المحدودين في طرفي هذه  
الاشهر خرج : ا ط ، أعظم من : س ج ، و : ز ط ، لذلك يكون أعظم من : ٢٠

ل س ، وذلك مما يوجهه مسير النيرين اعنى ان يكون بعد القمر عن  
 سفلى التدوير والشمس عن الاوج واحداً في كل الاجتماعين ، بحيث  
 ما كان فضل ما بين اختلاف في منظر النيرين في العرض اعظم من فضل  
 عرض : ز ط ، على نصف قطر النيرين يمكن هناك ان تنكسف الشمس  
 ٥ على طرفي السبعة الأشهر الصغرى ، وايضا ان كان كل واحد من : ل س  
 ز ط ، أعظم من نصف قطري النيرين بحسب ما كان فضل ما بين اختلاف  
 منظر النيرين في العرض ان كان القمر على : س ، فأعظم من فضل :  
 ل س ، على نصف القطرين وان كان على : ز ، فأعظم من فضل : ز ط ،  
 على نصف القطرين .

١٠. وفرض احد البعدين من العقدة بعد التماس فيه النيران اقتداء  
 ببطليموس ولأن مسير النيرين الاوسط في الأشهر السبعة الوسطى ومسير  
 القمر في العرض معلومة كلها وضعف تعديل الشمس مزيدا عليه نصف  
 سدس ضعف ما بين النيرين في كل واحد من الاجتماعين اذا نقص  
 من مسير القمر في العرض في السبعة الأشهر الوسطى كان الباقي في  
 ١٥ هذا المثال قوس : س ح ط ، و : س ج ، متى كان البعد الذى فيه يتماس  
 النيران كان : ا ط ، معلوماً ، وكذلك زيادة : ز ط ، على نصف القطرين  
 لأن : ا ط ، يخرج أعظم من : س ج ، وقد يمكن ان تنكسف الشمس في  
 عرض مسكن ما أو على طرفي سبعة أشهر صغرى من جهة كون اختلاف  
 منظر القمر في هذين الطرفين اذا نقص منه اختلاف منظر الشمس  
 ٢٠ فضل مجموع الباقيين في الطرفين على فضل : ز ط ، على نصف القطرين  
 اذا

إذا ساوى: ل س، نصف قطرهما، وإنما يعلم ذلك من جهة ان ازمان  
سبق الشمس في الاجتماع الاول معلومة ومثلها ازمان سبق القمر في  
الاجتماع الأخير، وإذا نقص جميع ذلك من مدة السبعة الاشهر الوسطى  
صارت صغرى ولمعرفتها صار وقت الكسوف معلوماً، وكذلك جزء  
الشمس الذى يستخرج بهما بطليوس اختلاف المنظر وان كان الحق ٥  
ان يستخرجه بجزء القمر في فلكه المائل .

والمثال هاهنا في مدة السبعة الاشهر الصغرى وهى مائتا يوم  
وخمسة ايام ونصف يوم ان جزء الاجتماع الاول في الدلو والاجتماع  
الاخير في السنبلة على تساوى البعد من اوج الشمس ولأن كسر  
الايام المذكورة نصف اذا كان الكسوف الاول بقرب افق المشرق ١٠  
كان الآخر بقرب افق المغرب، وإذا استخرج اختلاف المنظر واخذ  
الفضل ما بين ما للثين منه في المسكن المفروض كان مجموع الفضلين فيها  
أعظم من ذلك القدر الذى يجعله بطليوس أصلاً، وبذلك يتبين انه  
يمكن في الاقاليم الرابع ان تنكسف الشمس على طرفى سبعة اشهر  
صغرى فهو في العرض الزائدة على عرضه في الشمال اكثر امكانا اذا ١٥  
كانت الشمس كما فرضنا ذاهبة في الاجتماع الاول الى الذنب ومنصرفه  
في الاخير عن الرأس ليشتمل القمر في كليهما عن المنطقة كما كان يجب  
مثله على طرفى الاشهر الخمسة العظمى، وإنما يحمل بطليوس الاجتماع  
الذى في الدلو نحو المشرق والطلع من الاق لىكون وسط السماء  
جنوبى الميل فيكون اختلاف منظر العرض اكثر، وإذا كان الاجتماع ٢٠



الثانى الذى فى السنبلة للغروب كان وسط السماء ايضا جنوبى الميل  
فيكون ميل ما تقدم ، واما اذا كان الامر بالعكس فصار وسط السماء  
فى كلا الاجتماعين شمالى الميل قلّ اختلاف المنظر فى العرض ، واما فى  
طرفى شهر اصفر فيمتنع كسوف الشمس على طرفيه ، فانا ان فرضنا  
٥ مسير القمر فى الشهر الاصفر من عند العقدة كان عرضه اقل من

الكائن له اذا ابتداء عن جنبى العقدة ، واذا نقصنا منه نصف القطرين  
بقى من العرض مقدار أعظم من ان يكون اختلاف منظر العرض بقدره  
اذا لم يكن فى احد الاجتماعين اختلاف منظر فى العرض فضلا عن  
ان يكون فضل ما بين اختلاف منظر العرض فى الوقتين اذا كان فيها  
١٠ جميعا الى جهة واحدة ، وذلك انه اذا كان فى كليهما الى جهة واحدة  
وان القمر اذا كان من العقدة الى حيث اختلاف منظر العرض كان  
ذلك تباعدا للقمر عن الشمس فوجب ان يكون فضل اختلاف منظر  
العرض اذا كان فى الجهة الأخرى على اختلاف منظر العرض الذى  
ماعد القمر عن الشمس بقدر زيادة العرض على نصف القطرين حتى  
١٥ يمكن للتيرين فى الاجتماع تماس .

واما اذا كان اختلاف منظر العرض فى الاجتماعين مختلف الجهتين  
فان الامر على حاله ، من الامتناع ، لانه ليس يكون للقمر فى المساكن  
الشالية اختلاف منظر فى العرض نحو الشمال اكثر مما يكون له فى خط  
الاستواء ، واما الذى هو نحو الجنوب وهو اقل عند من يكون للقمر فى  
٢٠ مسكنه اختلاف منظر نحو الشمال ، و اقل مما يكون عند من أمن فى الشمال ،

فاذا (١١٤)

وإذا أخذ أعظم ما يكون من اختلاف منظر العرض في أبعد مسكن عن  
 خط الاستواء نحو الشمال وجمع اليه اختلاف منظر العرض الكائن للقمر  
 في خط الاستواء نحو الشمال وهو أعظم مما يكون في المسكن الشمالى  
 لم يلحق هذا المجموع بزيادة ذلك العرض على القطرين، ولم يجتمع ذلك  
 قط، وأما كسوفان قريان في استقباليين متواليين فإنه يتبع أيضا وإن كان  
 قطر الظل أعظم من قطر الشمس بالرؤية، وذلك أن الحد الأعظم  
 لكسوف القمر إذا اضعف أقل من مسير العرض في الشهر الأوسط  
 فإذا كان الشهر أصغر نقص مسير العرض وكان النقصان سبقا للشمس  
 في الطرف الأول وسبقا للقمر في الطرف الأخير وهو أقل مما ينقص  
 في حد الكسوف الأعظم إذ النقصان هاهنا تعديل الشمس عند الاوج، ١٠  
 وتعديل القمر أيضا في طرفي الشهر لا صغر أقل من تعديله الأعظم  
 فاذن لا يمكن أن ينكسف القمر في طرفي شهر ما .  
 وأما أن ينكسف في استقبال وتنكسف الشمس في الاجتماع  
 الذى يتلوه أو بالعكس أن تنكسف الشمس في اجتماع ما وينكسف القمر  
 في الاستقبال الذى يتلوه فإنه يمكن لأن مسير القمر في العرض لصف ١٥  
 الشهر الأوسط خمسة عشر جزءا وثلاث زئدة على نصف الدور . وهذه  
 الزيادة يتوزع فيصير بعضها بعد القمر عن العقدة في الاستقبال وبعضها  
 بعد الشمس عن العقدة الأخرى في الاجتماع، وذلك بالمسير الوسط،  
 ويمكن أن يتفقا بحيث يقع في أحد البعدين كسوف لأحد النيرين وفى  
 العدد الآخر كسوف للآخر، وفيما ذكرنا من هذه المعاني كفاية ٢٠  
 لمن كل النظر .

## الباب السادس

في استخراج قطري<sup>١</sup> النيرين في المنظر وقطر الظل<sup>٢</sup>

هذا باب وان جرى له ذكر فيما تقدم فان هذا الموضع اخرج  
اليه فلذلك اعدناه فيه، فاما قطر القمر فكنا ان مسيره في الساعة  
٥ اذا ضرب في: (١٥٧) فأخذ نصف سدس المجتمع كان قطر القمر  
ولكنه ان اريد من مسيره في دقيقة اليوم ضرب في: (١٩٠)، وقسم  
المبلغ على: ٧٧، وان اريد من بهته ضرب في: ١٩، وقسم ما:  
٤٦٢، على اجتماع واما قطر الشمس فانه ان اريد من مسيرها في دقيقة  
ضرب اليوم في: (٣٦٠)، وقسم المجتمع على: ١١، وان اريد من بهتها  
١٠ ضرب في ستة وقسم ما بلغ على احد عشر فيخرج قطرها، واما قطر الظل  
فان مسير القمر في ساعة اذا ضرب في: ٤٣٨١٤، وقسم على: ١٧٣٢٥،  
خرج قطر الظل غير المعدل، وكذلك ان ضرب مسير لدقيقة اليوم في:  
٣١٩٠٧، وقسم المجتمع على: ٢٤٦٥، او ضرب بهته في: ٢١٩٠٧، وقسم  
المبلغ على: (٢٠٧٩٠٠)، واما تعديل قطر الظل فعلى مثال ما تقدم اذا  
١٥ التي من مسير الشمس في ساعة: ٠، ب، ك، د، ونقص عشرة  
امثال ما يبقى من الظل غير المعدل صار معدلا، وان اريد التعديل من  
البهت ضرب في خمسة وقسم المجتمع على اثنى عشر فخرج نقص من  
الظل غير المعدل، وان اريد من المسير للدقيقة ضرب في خمسة وعشرين  
ونقص ما اجتماع من الظل غير المعدل فيصير معدلا ولاعداد المذكورة

(١) ب، ج: قطر (٢) من ج، ب وفي و: لكل (٣) ب: ٠٢٤٦٥



نسبة جيبه الى جيب: اب، كنسبة جيب: ج م، تمام ميل الظل الى جيب: م د، تمام عرض القمر الاعظم، فاذا ضربنا جيب بعد ما بين الشمس والعقدة فى جيب تمام ميل الظل وقسمنا المجموع على جيب خمسة وثمانين جزءا خرج: ا ج، بعد وسط الكسوف عن العقدة معتبرا ه فيه جهة<sup>١</sup> العرض المتقدم فى اعمال القمر للتعديل بالجدول الخامس، وذلك ان القمر اذا كان على: ج، واخرجنا من قطب فلك البروج عليه قوس: ج د، لتحويل موضعه من المائل الى المنطقة كان موضعه منها: د، واليه قياس الاستقبال اذا قاطرته الشمس وليس وسط الكسوف على: ج د، الذى لعرض القمر وانما هو على: ب ج، واذا كانت حصة ١٠ العرض: ا ج، كانت نسبة جيبها الى جيب: اب، كنسبة جيب: ج م، الى جيب: م د، فاذا ضربنا جيب حصة العرض فى جيب خمسة وثمانين جزءا وقسمنا المبلغ على جيب تمام ميل القمر<sup>٢</sup> خرج جيب بعد ما بين الشمس والعقدة ثم يقول ان الظل اذا حصل على: ب، والقمر على: ج، وكان ميل: ب ج، فاضلا على مجموع: ب ه ج، ونصف القطرين ١٥ لم يخف امتناع الكسوف لمباينة القمر الظل وقت المرور على محاذاته، وانه ان ساوى مجموعها لم يكن غير مماسة القمر الظل وقت المرور عليه وهذان القسمان مما لا يحتاج اليه، ثم ان قصر: ب ج، عن نصف القطرين وجب الكسوف لا محالة وتبعه احد ثلاثة احوال: اما ان ينكسف بعضه او كله فالذى ينكسف فيه كله اما ان يكون تمام كسوفه ابتداء انجلائه

(١) ج: حمة (٢) ج: الظل ١٠

معا لا مدة بينهما فيكون عديم المكث واما ان يمكن بعد تمام كسوفه مدة ما، ثم يأخذ بعدها في الانجلاء .

(١) وليكن واحد

من هذه الاحوال

علامة يفردها صورة

فنخط على : ب ،

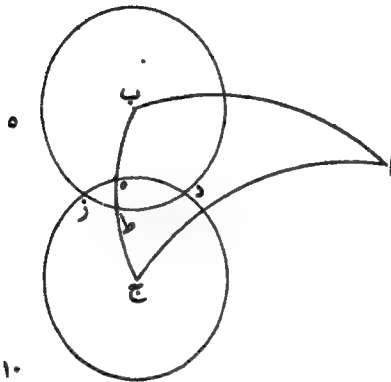
دائرة الظل وعلى : ج ،

دائرة القمر يتقاطعان

على شكل سمكي هو :

ده ز ط ، وهو

الكسوف الداخلي



(١٥٣)

من القمر في الظل بقصور ميل القمر عن نصف القطرين ، ومعلوم

ان : ب ج ، الميل مساو لـ : ب ط ، نصف قطر الظل و : ط ج ، بعض

نصف قطر القمر ، فاذا القينا ميل القمر من مجموع نصف القطرين

بقى : ه ط ، وهو ما ينكسف من قطر القمر ، وهذه صورة الحال  
الاولى .

(٢) وليكن الثانية ميل : ب ج ، مساويا لـ : ب ط ، نصف قطر الظل

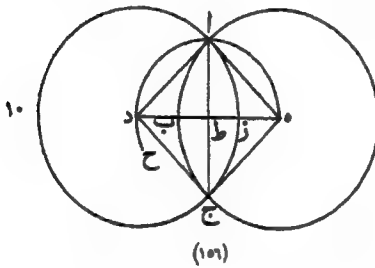
فيكون الباقي من نصف القطرين : ط ج ، نصف قطر القمر ، واذا كان كذلك

تماست الدائرتان من داخل الكبرى فيستغرق الكسوف جرم القمر



حيث، ثم كان قطعة : س ج، من هذا الجانب ومثله في الجانب الآخر  
مكتنا في الكسوف، فاذا انتهى الى نظير قطعة : س كل المكث وابتد  
منه في الانجلاء، والقسمان الاخيران مستقيان عن تعرف مقدار المنكسف،  
فانه فيهما كل القمر، وانما الحاجة اليه في القسم الاول .

- (١) فليكن له دائرة الظل: اب ج، على مركز: ه، ودترقى القمر: د  
ازج، على مركز: د، وقد حدث من تقاطعها الشكل الذى يسميه  
المهند سميكا اعنى: اب ج ز، ونريد معرفته وذلك ينقسم الى نوعين:



احدهما ما ينكسف من  
قطر القمر بأى مقدار:  
ا، فرض له، والآخر ما  
ينكسف من جرم القمر  
بأى مقدار فرض لتكثيره،  
لكنه قد استعمل فيها

- الاثنا عشر فيما بين المنجمين، اما في القطر فسيه هو سبب استعمال المقياس  
على اثني عشر اصبعاً فان قطر كل واحد من النبرين بشرق المنظر ١٥  
فلذلك قدرنا باثني عشر اصبعاً وتقدير القطر والكسوف منه بالميان  
سهل، ومتى حصل عندنا : ط ه، كان بمقدار : ج ه، ونسبة اليه كنسبة  
اصابع المنكسف الى الاصابع : ج ه، وهى ست، فاذا ضربنا مقدار  
المنكسف فى ستة وقسمنا المبلغ على نصف قطر القمر خرج اصابع ما



ينكسف من قطر القمر، واما تقدير مساحة الجرم والمكسف منه فابعد قليلا واعسر، ونصل للمقصود: اه، اد، ولا محالة ان: اد، اقصر من: اه. .  
 فليكن قوس: ادح، من الدوائر المحيطة بمثلث: اه، اد، مساوية لقوس: اه، ا، ونصل: دح، ونسلك هاهنا طريق بطليوس في اجراء هذه القسي التزرة المتدار على احكام الخطوط المستقيمة، فمثلث: ه، اد، معلوم الاضلاع ومربع: اه، ا، مساو لمربع: اد، مع ضرب ه، د، في: دح، المحنى فاذا ضربا كل واحد من نصفي قطري القمر والظل في مثله وقسمنا فضل ما بين المجتمعين على القاعدة وهى مثل الظل خرج: ج ه، فان زدنا على قاعدة: ه، د، اجتمع ضعف: ه، ط، فان نقصنا: دح، من: ه، د، بقى ضعف: د ط، وبمرفقهما يصير: ا ط، معلوما، ونسبة: ا ط، الى: ا د، نصف قطر القمر فنسبة جيب زاوية: ا د ط، الى جيب زاوية: ط، القائمة، فزاوية: ا د ط، اعى قوس: ا د، معلومة، وبمثله يصير قوس: ا ب، معلومة الا انها بالمقدار الذى يوجه الدور ثلاث مائة وستين قسما ومطلوبنا معرفتها بالمقدار انذى يوجه القطران . ١٥

وقد تقدم فى المقالة الثالثة النسبة التى بين القطر والدور فاذا كان الدور ثلاث مائة وستين خرج القطر بها: قيد، له، ط، وبالنسبة التى استعملها المساح اعنى نسبة الواحد الى الثلاثة والسبع: قيد، لب، مد، وبطليوس اخذها اقل من: دى، عند: عا، واكثر من: دى، عند: ع،

فصارت النسبة : س<sup>١</sup>، من<sup>٢</sup> القطر والدور نسبة : (٣٦٠) الى : ١١٣١ ،  
وبها يخرج القطر : قيد<sup>٣</sup> ، لد<sup>٤</sup> ، يا<sup>٥</sup> ، وهى احق بالاستعمال من نسبة : ٧ ،  
الى : ٢٢ ، واذا كان هذا مقرا كانت نسبة قوس : از<sup>٦</sup> ، التى عرفناها  
باجزاء الدور الى مقداره بقطر القمر وكل الدور الى كل الدور ايضا كنسبة :  
نز<sup>٧</sup> ، يز<sup>٨</sup> ، لو<sup>٩</sup> ، الى نصف قطر القمر ، فاذا ضربنا قوس : از<sup>٦</sup> ، ونصف قطر القمر  
وقسمنا المبلغ على هذا العدد خرج قوس : از<sup>٦</sup> ، بمقدار قطر القمر .  
وكذلك اذا ضربنا نصف قطر القمر فى ثلاثمائة وستين وقسمنا ما  
اجتمع على هذا العدد خرج دور القمر بمقدار قطره ، لكن مضروب قوس  
از<sup>٦</sup> ، التى حصلت لنا فى : اد<sup>١٠</sup> ، هو تكسيه قطاع : از ج د<sup>١١</sup> ، وضرب :  
د ط<sup>١٢</sup> ، فى : ط ا<sup>١٣</sup> ، هو تكسير مثلث : ا د ج<sup>١٤</sup> ، وفضل ما بينه وبين ١٠  
القطاع هو تكسير قوس : از ج ط<sup>١٥</sup> ، وبمثل هذا يعمل فى جانب الظل  
حتى يحصل تكسير قوس : ا ب ج ط<sup>١٦</sup> ، وبمجموع تكسيري القوسين هو  
الشكل السمكى لكنه بمقدار التكسير الذى يقتضيه نصف قطر القمر . ولهذا  
يضرب نصف قطر القمر فى نصف دوره الذى خرج لنا فيجتمع تكسير  
القمر فحفظه ونسبة السمكى اليه كنسبة مقدار المكسف الى اثني عشر ١٥  
التي هى تكسير دائرة القمر المفروض .

فاذا ضربنا ما معناه من مجموع تكسيري القوسين فى اثني عشر  
وقسمنا المبلغ على التكسير المحفوظ : د ح<sup>١٧</sup> ، مقدار المكسف من القمر  
اذا كانت مساحة جرمه اثنا عشر ، وقد حسبنا لكل وتر فى الدائرة على

ان قطرها احد وعشرون تكسير صغرى القعامين اللتين بفصلهما عن  
الدائرة بالمقدار الذى به مساحة كل الدائرة اثنا عشر ووضعناها في  
جدول، فتى عرف سهم : ا ج ، كانت نسبه الى كل واحد من قطرى  
الظل والقمر كنسبة مقدار هذا السهم في الدائرة التى قطرها احد  
عشرون الى قطرها فيجب ان يضرب سهم : ا ج ، في احد وعشرين  
ويقسم ما اجتمع على كل واحد من قطرى الظل والقمر على حده  
وندخل بالخارج من القسمين في سطر العدد ، ويؤخذ ما بجياله في جدول  
التكسير ويجمعان فيكون تكسير المنكسف بالمقدار الذى به مساحة الدائرة  
اثني عشر اصبا ،

وهذا هو الجدول :

التكدير				التكدير			
١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
سطر العدد	سطر العدد	سطر العدد	سطر العدد	سطر العدد	سطر العدد	سطر العدد	سطر العدد
٠	ل	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٥	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٧	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٢	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٥	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٧	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٢	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٥	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٧	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٢٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣٢	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣٥	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣٧	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٣٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤٢	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤٣	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤٤	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤٥	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤٦	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤٧	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤٨	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٤٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
٥٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

(١) ب: يد (٢) ب: يو (٣) ب: مو (٤) ب: كه (٥) ب: كحو.

## الفصل الثاني

### في اختلاف الوان كسوف القمر

اللون كَيْفِيَّة في سطح الجسم الملون به تدركها حاسة البصر، وحاسة  
البصر السليمة من الآفات تدرك محسوساتها بالضياء ونفوذها في المشف  
٥ المتوسط بينها وبينها فاته الحاصل للالوان وهيئات الاشكال الى الرطوبة  
الجليدية من رطوبات العين حتى يحس بها من ورائها، وكيفية ذلك  
متعلقة بمباحث خارجة عن هذه الصناعة ويعرض للضياء في امتداده  
المستقيم ما يكسر استقامته بالعباس بموجهة المجيء او انعطاف في خلاف  
تلك الجهة يحصل منها الزيادة والنقصان في مقدار المبصر او ادراكه  
١٠ في غير موضعه الذي هو فيه .

واذا كان ذلك بثلاثة اشياء فتغير الالوان بحسب الحالات التي  
تحدث في كل واحد منها او في جميعها، فربما تغيرت بحسب تغير يحدث في  
التلوين<sup>٢</sup> كما تتأوب الخضرة والصفرة والحمرة والسواد في الثمرة او غيرها  
من الثمار، وربما تغيرت بحال في المشف عارض سوا كان هوا او ماء  
١٥ او غيرها من صفاء وكدورة وغلظ ورقة، وربما تغيرت من جهة الضياء  
الواقع عليها كاليلوفر يرى اكهب في شعاع الشمس واهمر في ضوء  
الشمعة، وربما تغيرت بكثرة الضياء وقلته فلون الارض والحيطان  
بالصبح خلاف لونها بالظل وربما تغيرت من متوسط عنه ينكس حاملها  
وربما وجد فيها شيء من ذلك بالوضع وبالقياس الى القبر والضياء

(١) ج، ب: اسعرة (٢) ج، ب: اللون .

- المدرّك به القمر لمحاذاة الشمس على مثال الواقع على الارض او الجدار  
واشراقهما به ثم عودهما الى حالهما عند انقطاع الضوء .
- وقد تخيل ارسطوطالس فى القمر ضوءاً غير ما يصل اليه من  
الشمس بدليل انه لو لم يكن كذلك لما ادرك فى وسط الكسوف التام ،
- وذلك محتمل غير انه ليس بواجب من اجل ان بما يحيط المخروط الظل ٥  
مشوب من نور وظلام ، ويزداد ذلك فيه على طول الامتداد فليس يتمتع  
ان يبلغ ذلك الشوب الى سهمه بسبب اقتراب انقطاعه عند رأس  
المخروط فيكون جرم القمر لذلك غير محال عن ضوء ما وصل اليه كما  
ان ما رآه ارسطوطالس يمكن فيه وقد يرى جرمه بالكلية عند استهلاكه
- وهو ابن ليتين او ثلاث ، فانه حيثذ ابعد من الضياء منه فى الكسوف ، ١٠  
و المنجمون ذهبوا فى الوان الكسوف الى مجرد القياس دون الاستعانة  
بالواقع منها فى الاحساس ووضعوا ان الكسوف سواد حاصل بالنية  
عن ضوء الشمس ، فوجب ان ذلك السواد كلما كان ابعد من الضوء كان  
اصدق واذ كان هذا البعد والقرب بحسب عرض القمر وزعوا الالوان
- على اسداس الجزء الاول من عرض القمر الذى فيه الكسوف ووضعوا ١٥  
الحلوك عند عدم العرض لانه وسط الظل ونسقوا به السدس الاول  
من الجزء ، وفى السدس الثانى لما بعد عن السهم من جوابه الخصرة ،  
وفى الثالث الحمرة ، وفى الرابع الصفرة ، وفى الخامس الغبرة ، والحقوا فى  
السادس الشبهة بالغبرة ، فاما الوجود بالاحساس فيوجب عن ذلك
- ويطابق من يراه الهند فيها .

وذلك ان في ابتداء الكسوف بالقرب من التماس يعرض<sup>١</sup> في حرف القمر من جانب الظل غبرة ودخانية هو من جهة دخوله فيما ذكرناه من الشوب حول مخروط الظل حتى اذا امعن قليلا وظهر الظل خفي ذلك الدخان بسبب الاضافة ، فانها في الظلة والسواد قائمة قيامها في النور واليباض حتى يخفى السراج في الشمس والنار الصغيرة بالقرب من العظيمة<sup>٢</sup> ، ولا يزال الكسوف اسود الى تمامه وفيما بعده يزول السواد ويرى القمر على لون النحاس او الصفر الصدى ، فاما يراه الهند فيها فهو ان الكسوف اسود حالك ما دام لا يفضل على نصف القطر ، وهذا هو الحد الذى وصفه فيه اولئك بالشبهة والغبرة ، ثم اذا جاوز النصف ١٠. مازجته حمرة وهذا عد اولئك حد الامتزاج بالصفرة قالوا فاذا تم او مكث بعده ضرب سواده الى الصفرة ، وهذا حين يشبه اولئك الى الحمرة والخضرة ثم المحلوكة ، وذهبوا في هذا الباب الى ما تى آخر على قياس الاول .

وذلك ان ظل الارض كان يغلف بحسب قربه من الارض ١٥ فقسموا ما بين ابعد بعد القمر عن الارض واقرّب قربه منها اسداسا لختص كل سدس بـرج ورتّبوا الالوان المذكورة في عرض القمر من عند القرب الاقرب في البروج والوجود يرى تلك الحمرة الباقية في جرم القمر بعد استتمام الكسوف واشد ظهورا متى كان الظل اصدق ظلاما ، فقد اتضح ان ما ذهب اليه اصحاب الزيجات في هذا

(١) ج : تارص (٢) ج : الكيرة.

الباب غير مطابق للوجود<sup>١</sup> وانه من دواعى الاخفاق فى الخبر واشد  
بعدا عن الحق ما ذكره فى كسوف القمر والشمس معا فى نسبة الياض  
اليها مهما كان بالرأس والسواد اذا كان بالذنب فانها متوج من العقائد  
الفاسدة ما من جهة النحلة واما من صناعة الاحكام .

### الفصل الثالث

فى انحراف كسوف القمر وصورته

الدائرة المارة على مركزى الكاسف والمنكسف مما يحد اعظم ظلم  
الكسوف وسط المظلم من المنكسف وتقاطع الاقن نصفين على تقطين<sup>٢</sup>  
متقابلتين ، لكننا اذا اردنا محاذاة وسط الكسوف وجب ان نعتبر فيها  
النقطة التى اليها القطعة المظلمة من المنكسف دون المضيئة فتى اتحل القمر فى ١٠  
كسوفه عن المنطقة كانت نقطة المحاذاة من الاقن فى نصفه الجنوى من  
التصنيفين اللذين يقسمه بهما فلك البروج ومق اجب فبالعكس ولأن قطع  
تقاطع الاقن والمنطقة دائمة التبديل كما ان جميع الدوائر المارة بمركزى  
الكاسف والمنكسف دائمة التغير لحركة الكل ، ولحركة الثيرين الخاصة  
بهما ولادرك ولا بنية فى تمييز الجهات التى اليها الانحراف فى كل وقت ١٥  
الا كما اشتهر منها ويميز من غيرها كبدا الكسوف وآخره ووسطه  
وبدا الانجلاء وآخره ، وطريق بطليموس فى ذلك بعد احتساب القسوى  
الصغار خطوطا مستقيمة والفلك المائل موازيا للمنطقة حيثئذ .

(٤) مثله ان : ا ب ، فلك البروج و : ج د ه ، الموازى له الفلك المائل

(١) ج ، ب : المبرود (٢) ج : قطبي متقابلين (٣) ج : لا (٤) تصانيف : ١٥٧ .



والقمر منه على ج، لوسط الكسوف ومركز الظل على ا، و: ا ج،  
 مارة على قطبي المائل فتصلها قائمة على: اب، بالتقريب وان لم يكن  
 كذلك وهو معلوم لانه فضل ما بين نصف القطرين والمنكسف من  
 قطر القمر، ونخرج: ا ه، مساويا لنصف القطرين ونسبته الى: ا ج، معلومة  
 هـ وزاوية ج، قائمة فزاوية: ا ه ج، اعنى زاوية: هـ اب، المبادلة لها معلومة:  
 و: هـ، فى هذه الجهة موضع بدو الكسوف وظهيره فى الجهة الأخرى  
 موضع بدو الانجلاء، وزاوية: ب ا ه، بمقدار بعد عن الطالع او الغارب  
 الى الجهة التى يجب لها من شمال او جنوب، ويخرج ايضا: ا د، مساويا  
 لفضل نصف قطر الظل على نصف قطر القمر ان كان الكسوف: د ا،  
 مكث فيكون بمثل ما تقدم زاوية: ا د ج، المبادلة لزاوية: د اب، معلومة  
 و بمقدارها انحراف تمام الكسوف او ظيره الذى هو تمام الانجلاء.  
 وبعده من اجزاء الافق عن الطالع او الغارب فى الجهة التى يجب له من  
 شمال او جنوب،

ثم نقول اذا كان القمر شماليا عن فلك الدروج فاما نأخذ هذه  
 ١٥ الاجزاء ممرقة آخر شئ ينكسف من القمر من التقاطع التى فى المغرب  
 الى ناحية الشمال وذلك ان مركز القمر اذا كان على: هـ، فى بدو  
 الكسوف فان توالى البروج مه الى ج، ولذلك يكون: ب، نحو  
 المغرب: م، على: د، تمام الكسوف والقمر يكون ذاهبا من: د، الى:  
 ج، وأعظم ظلمات الكسوف يكون عند: د، الى جهة: ا، اذا اردنا  
 ٢٠ ذلك لاول الانجلاء أخذنا الاجزاء من عند التقاطع الذى فى ناحية  
 المشرق (١١٦)

المشرق الى جهة الشمال لأن القمر اذا كان على نظيره نقطة: ه، كانت نظيرة نقطة: ب، الى المشرق من: ا، واول الانجلاء يكون على نظير خط: اد، اعنى الذى يساويه فى جانب المشرق، واما لبدؤ الكسوف فانا نأخذها من التقاطع الذى فى المغرب الى جهة الجنوب لأن: ا، من: ه، نحو المشرق وعلى: اه، بدؤ الكسوف نحو: ا، واذا استخرجنا: اب، اه، ه، افردت القوس التى لقدر زاوية: ب، اه، فى خلاف جهة القمر عن المنطقة ولاحر الانجلاء نأخذ القس من التقاطع الغربى فى جهة الجنوب، وذلك ان آخر ما ينجلي من القمر اذا كان مركز: ه، على نظيره ونظيره: ه، ا، يكون



الى جهة: ا، التى نحو خلاف التوالى، ومتى كان القمر جنوبيا عن تلك البروج كان أمره ظاهرا على قياس ما تقدم فى المثال .

## الباب الثامن

فى أوقات كسوف القمر، وهو فصلان :

## الفصل الاول

فى اوقات الكسوف على الاطلاق

- ٥ قد تقدم من ذكر احوال كسوف القمر ما يعلم به أن وسط الكسوف عند حصوله على الدائرة القائمة من مركز الظل على الفلك المائل هو الوقت الذى يتوسط وقتى بدو الكسوف وتمام الانجلاء بالعموم، وفيه يكون أعظم الاثلام إن لم يكن تاما واستغراق كل الجرم ان لم يكن ما كذا فان وسط الكسوف يتوسط بالخصوص تمام الكسوف :
- ١٠ داء المكث واول انجلائه، ولا يزال هذان يتقاربان وقتا ووضعا بتقاصر المكث الى ان يلتقيا عند عدمه، وكذلك بدو الكسوف غير التام وآخر انجلائه يتقاربان بتقاصر مقدار المنكسف الى ان يلتقيا بطلانه وما بين بدو الكسوف الى وسطه يسمى ازمان السقوط وسدسها دقائق السقوط وان حولت الى الساعات فساعات السقوط لأن بها قبل الاستقبال
- ١٥ يسقط القمر فى الكسوف، وعلى مثله ما بين اول المكث ووسط الكسوف هى ازمان المكث ودقائقه وساعاته (٢) وتقرر ايضا ان وقت الاستقبال المحسوب او الاجتماع المرنى ليس بوسط الكسوف بالحقيقة فليكن : اب، من المنطقة و: اج، من المائل متساويين فاذا كان :

(١) من ب، ج، د، و: بجماع (٢) لتمام شكل : ١٥٨ .

ب'، مركز الظل و: ج'، مركز القمر كان وقت الاستقبال ولكن أعظم الظلم في وسط الكسوف، يكون على الدائرة المارة بمركزى الكاسف والمنكسف قائمة على الفلك المائل، فلنخرجها وهى: ب د'، فوسط الكسوف اذن يكون عند بلوغ مركز القمر: د د'، والاستقبال على: ج ج'، ولكننا نقيم عرض القمر مقام: ب د'، لغية ما بينها عن المحس ثم ان د بطليوس وجمهور اهل الصناعة



(١٥٨)

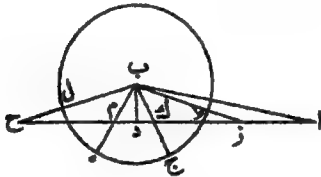
بحسبون القس في معرفة هذه الاوقات على مثال حساب المثلثات المستقيمة الخطوط .

- (١) فليكن: ا'، العقدة و: ب'، مركز الظل ودائرة: ط ج'، ل'، والفلك المائل: ا ح'، ووسط الكسوف عند مسقط حجر: د'، ويخرج كل واحد من: ب ط ز'، ب ل ح'، مساويا لنصف القطرين فقطئا: ط' ل' موضع المماس لأن كل واحد من: ز ط'، ل ح'، مساو لنصف قطر القمر فقطئا: ز' ح'، موضعا القمر لبد والكسوف وتمام الانجلاء، وكل واحد من: د ز' ز ح'، هى ازمان السقوط وهى معلومة لأن كل واحد من: د ب'، ١٥ نصف القطرين و: ب د'، المستدل به عرض القمر معلوم، ولهذا يضرب عرض القمر للاستقبال فى مثله ونصف القطرين فى مثله، وتأخذ جذر مجموع المبلغين فتكون ازمان السقوط ويوضع وقت الاستقبال فى ثلاثة امكة وتحول ازمان السقوط الى جنسه من الازمان او الساعات

• او دقائق الايام وينقص من الموضع الاول ويزاد على الموضع الثالث  
فيتوالى فيها اوقات الكسوف، أعى اولها يكون وقت بدو الكسوف  
والثانى وسطه والثالث تمام الانجلاء، ثم يخرج فى صورة كل واحد  
من : ب ك ج م هـ، مساويا لنصف قطر القمر ونقطتنا : ك، م، موضعا القمر  
من : ك ج، م هـ، مساويا لنصف قطر القمر ونقطتنا : ك، م، موضعا القمر  
لتمام الكسوف واول المكث ولتمام المكث واول الانجلاء، ومهما  
امتنع اخرج هذين الخطين عرف منه عدم المكث فان أمكن فى وسط  
الكسوف فقط ثم فى كل الجرم ولم يكن له مكث وان امتنع فيه ايضا  
لم يتم فى كل الجرم •

١٠. ومعرفة ذلك ان ينظر الى عرض القمر فى وسط الكسوف فان  
ساوى نصف قطر ما بين القطرين كان الكسوف تاما ولم يكن له مكث  
وان كان اكثر من نصف قطر ما بين القطرين لم يتم الكسوف فضلا  
عن ان يكون له مكث وان كان اقل منه كان ذا مكث، ولمعرفة مقدار  
المكث نسلك فيه ما تقدم فى السقوط وذلك ان : د ك<sup>١</sup>، يقوى على :  
١٥ ب د، د ك ف. د ك، معلوم واذا قصص حصته من الزمان من وقت  
وسط الكسوف بقى وقت تمام الكسوف عند كون القمر على : ك،  
واذا زيدت عليه حصل وقت بدو الانجلاء عند كونه على : م، ومسير

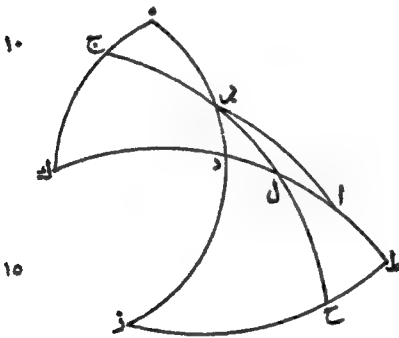
(١) ب، ج : د ك •



(١٥٩)

القمر في الازمنة التي قبل  
وسط الكسوف وان  
عالف مسيره في الازمنة  
التي بعده فليس لذلك  
اختلاف قدر يحسن به .

(١) ومن أراد التمسك للتدقيق وعدل عن استعمال ما تقدم بالخطوط  
اعدنا من هذا الشكل ما يحتاج اليه قوسنا واخرجنا : د ب ، الى :  
ه ، قطب المائل وادرنا على : ب ، ويعد ضلع المربع ربع دائرة :



(١٦٠)

ز ح ط ، واخرجنا :  
دا ، اليها ، فعلوم أن :  
اب ، معلوم لأنه  
موضع العقدة و :  
اب ، بعد الشمس عن  
العقدة الأخرى و :  
اد ، حصة العرض اعني  
موضعه في الفلك المائل  
قبل التحويل الى فلك

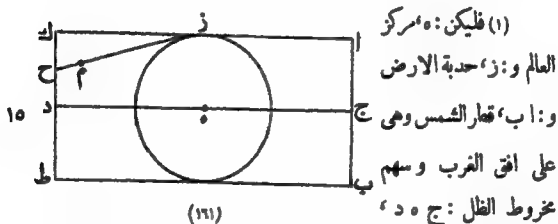
البروج فاما اذا استخرج وسط الكسوف حين حصول القمر من الشمس  
الدائرة القائمة من عندها على الفلك المائل ، فقد وجد نقطة : د ، ونسبة

على جيب : ا ب ، الى جيب : ب د ، كنسبة جيب : ا ك ، الربع الى جيب : ج ك ، عرض القمر الأعظم ف : ب د ، المستخرج يعد الشمس عن المقعدة معلوم ولنخرج ربع دائرة : ب ل ح ، على ان يكون : ب ل ، مساويا لنصف مجموع القطرين في بدو الكسوف او مساويا لنصف ه فضل ما بينهما في بدو المكث فيكون : ح ل ، تمام ايها فرض ونسبة جيبه الى جيب : ل ط ، كنسبة جيب : د د ، تمام العرض المستخرج بالشمس الى جيب : د ط ، الربع ف : ل ط ، معلوم وتمامه : ل د ، ازمان المفروض ايضا معلوم .

ومتى عمله على هذا الطريق عرف قرب ما سوهل فيه من الحقيقة ١٠ فليس للتعسف في باب المتحركات حد يوقف عنده ، وذلك انه يعلم ان مقدار : ب د ، متى كان حاصله لوسط الكسوف لم يكن على مقداره لبدو الكسوف ولا على مقداره لتمام الانجلاء فيحتاج ان يعاود التدقيق ليقرب من التحقيق فاما ان ياتى به فلن يكون الا بعد انفصال الخصومة بين اصحاب الجزؤ وفتاته فان الحركات المختلفة من توابه .

## الفصل الثاني

في احوال كسوف القمر اذا اتفق بقرب الطلوع والغروب .  
 الاوقات المذكورة في كسوف القمر حول وسطه ان اتفقت  
 كلها نهارا لم نحتاج اليها اصلا وان اتفقت كلها ليلا فقد وضع الطريق  
 الى معرفتها، فان اتفق بعضها ليلا وبعضها نهارا احتيج الى معرفة ليلاتها .  
 بعد تصحيح مبدأ الليل باختلاف منظر القمر الأعظم في البعد الذي  
 هو فيه عن الارض حيثئذ، وذلك ان القمر في مقاطرة الشمس لأيطلع  
 مع غروبها ولكن يتأخر بمقدار أعظم اختلاف منظره في بعده لو كان  
 ساكنا واذ ليس بساكن فسينضاف اليه سبق القمر في مدة دوران  
 اختلاف المنظر، وربما قارب مقدار ذلك زمانين ونصف عشر زمان، ١٠  
 ومتى كان الاستقبال مع غروب الشمس سواء او حوله غير بعيد عنه  
 امكن ان يرى القمر في المشرق يعض احوال كسوفه .



وقطر الظل في موضع يمر القمر : د ج ط، ونخرج : ز ك ، على موازاة  
 هـ د ، ومنه طلوع القمر، وليكن : م ، موضعه للبدو اذا كان الاستقبال



مع غروب الشمس ، فاذا بلغ القمر : ك ، طلع وقت ابتداء كسوفه وقت غيبته عن البصر ثم روى في سائر اوقاته فان كان الاستقبال بعد الغروب قليلا بحيث ارتفع السهم قليلا ووقع : م ، فوق خط : زك ، روى في البدو في سائر الاوقات بعده وان كان قبل الغروب قليلا بحيث انحط السهم فلم ير البدو وطلع بعض الاحوال التي بعده او بما يتناهى ، وعلى هذا يكون الامر في الاستقبال الكائن مع طلوع الشمس او حوله قليلا فنه التصوير بابدال الجهات ، فاذا كان البدو نهارا والوسط ليلا فلم يكن الظلام في كل الجرم كانت نسبة الباقي من النهار من لدن البدو الى ازمان السقوط كنسبة المنكسف للطلوع الى اعظم مقداره .

فاذا ضربنا ذلك الباقي من النهار في اصابع الكسوف وقسمنا المبلغ على ازمان السقوط خرج اصابع الكسوف لوقت طلوعه وان كان الكسوف في كل الجرم وبدؤ المكك ليلا ضربنا الباقي من النهار البدو في اثني عشر وقسمنا المبلغ على فضل ما بين ازمان السقوط والمكك فيخرج مقدار المنكسف للطلوع ، وان كان بدؤ المكك نهارا طلع منكسفا كله فان لم يكن من اوقات الكسوف ليلا غير تمام الانجلاء ضربنا الباقي من النهار لبدو الانجلاء في اثني عشر ، وقسمنا المبلغ على قفل ما بين ازمان المكك والسقوط وقصصنا الخارج من القسمة من اثني عشر فيبقى اصابع الكسوف وقت الطلوع ومن تصور هذا في المشرق لاول الليل لم يخف عليه من المغرب لآخر الليل .

## الباب التاسع

في حساب كسوف الشمس، وهو فصلان:

### الفصل الاول

في مقدار المنكسف وتكسيره

- ٥ ان كسوف النيرين يشتركان في هذا الباب فاذا اقيم قطر القمر  
الكاسف للشمس مقام قطر الظل الكاسف للقمر واستعمل نصف قطريهما  
وما بين مركزي النيرين بالرؤية فانه من الدائرة القائمة على الفلك  
المائل لوسط الكسوف ويعرف منها مقدار المنكسف من قطر الشمس  
على مثال ما تقدم، ولذلك فلا فائدة في اعادته لثبوت المعنى على تغير  
الاسامى، وكل اهل الصناعة على نفي المكث عن كسوف الشمس مخالفين ١٠  
فهو الاوائل والعيان، اما الاوائل فان بطليموس وان افات عن الحس  
تغير قطر الشمس في مختلف الابعاد فانه لم يفت عنه تغير قطر القمر  
فيها بل صرح في كتاب المنشورات بأنه يسير الشمس في البعد الاوسط  
ويفضل عليها بثلاث القطر، وهذه الفضلة قريبة من سدس الدرجة ويقطعها  
القمر بسبقه في قريب من ثلث ساعة فأى مكث اظهر من هذا ؟ ١٥  
واما العيان فان محمد بن اسحاق الرخسى احس فيه بمكث ضلال  
تعجبه منه اذا كان من تلك الجماعة وسواء مكث كسوف شمس او  
لم يمكث، ولا يتصل بهذا الباب الا ما لم يتم منه حتى يقصد لمعرفة المنكسف  
منها متى تقاطع الدائرتان فقد مر في معرفة مساحة القطعة المشتركة  
بينها ما يعنى، ولكنها اذا لم يكن اخال في علو التدوير كما ذهب اليه بطليموس ٢٠

امكن فيه مماسة القمر الشمس من داخل .  
 فليكن ايضا احاطة النور بالكسوف من جميع الجوانب اما بالسواء  
 واما بالاختلاف، وفي الثلاثة الاحوال تكون مساحة المنكسف منها هو  
 مساحة القمر ومساحته تكون باسقاط سبع ونصف سبع مربع  
 ٥ قطره من مربع قطره او ضرب نصف قطره في نصف دوره، وفضل ما  
 بين مساحتي الشمس والقمر هو ما يبق منها غير منكسف، وفي هذا  
 الرضع يصير هذا النور هلالى الشكل مرتين احداها قبل وسط الكسوف  
 على محاذاة بدو المكث والاخرى بعده على مثال اول الانجلاء، واما  
 اجدول المتقدم في باب كسوف القمر فانه مستعمل في كسوف الشمس  
 ١٠ على ذلك المثال بعد تغيير الاسمين وحمل اسم القمر على الشمس واسم  
 الظل على القمر .

## الفصل الثانى

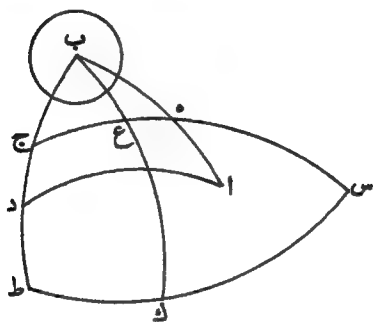
في انحراف كسوف الشمس وتصويره

قد سبق في هذا المعنى من امر القمر ما يتصور به على مثله في  
 ١٥ الشمس اذا حصل وقت الاجتماع المرقى الذى هو وقت وسط كسوفها  
 وحصل ما بين النيرين حيثئذ بالرؤية وهو الذى يسمى عرض القمر  
 المحكم، ولاخفاء بان مبدأ كسوف الشمس يكون من ناحية المغرب لان  
 القمر الذى يكسفه يكون عنها قبل وقت الاجتماع المرقى الى خلاف  
 توالى البروج، فادا لحق بها اخذ في ستر جانبها الغربى ثم لايزال مختلف  
 ٢٠ تقاطع الدائرة المارة على مركزيهما مع الافق الى آخر الانجلاء ويكون  
 زوال

زوال الاثلام والسواد عنهما من ناحية المشرق ، وهذا خلاف الحال في القمر فان الكاسف آياه يكون عنه قبل وقت الاستقبال الى توالى البروج ، فاذا لحق القمر به أخذ جانبه الغربى فى الدخول فيه فابتدأ فيه الاثلام من جانب المشرق ، واستمر الامر على مثل ما ذكرنا الى ان يكون الاثلام عند تمام الانجلاء من ناحية المغرب ، وبقياسته تكون بقية ٥ النور فى جرم القمر عند استكمال كسوفه من ناحية المغرب ونشو النور فيه عند ابتداء انجلاءه من ناحية المشرق وكسوف اليرين<sup>١</sup> فى امر الانحراف متشابهان لا ينفصل ما للشمس منه عما للقمر الا باختلاف المنظر الذى يلزم اعماله سمه الرؤية .

- (٢) فليكن : ا ب ، من منطقة البروج و : ب ، مركز الشمس عليها ١٠  
و : د ، مركز القمر على ا د ، فلكه المائل وقت قيام : ب د ، عليه ولير القمر من هذه الدائرة على : ج فيكون المائل ايضا بالرؤية : ج ه ، ويخرج : ب ع ، مساويا لنصف القطرين ، فيكون : ع ، موضع القمر بالرؤية لبدو كسوف الشمس و : ج ع ، ازمان السقوط وهى معلومة ، لانا اذا اجزنا على : ط ، قطب المنطقة دائرة : ط ك س ، واخرجا اليها : ب د ط ، ج ع س ، ١٥  
كانت نسبة جيب : س ع ، الى جيب : ع ك ، كنسبة جيب : س ج ، الربع الى جيب : ج ط ، فاذا قسمنا جيب تمام نصف القطرين على جيب تمام ما بين اليرين بالرؤية خرج جيب تمام ازمان السقوط ، ونسبة جيب :

(١) ج ١٠ ب : كسوف اليرين (٢) ته : شك : ٣٣ .



(174)

بع، الى جيب: ب ج،  
 كنسبة جيب: س ع،  
 الى جيب: س ك، فاذا  
 ضربنا ما خرج من  
 القسمة في جيب ما بين  
 النيرين للرؤية وقسمنا  
 ما اجتمع على جيب  
 نصف القطر نخرج

جيب: س ك ، وتمامها: ك ط ، مقدار الزاوية المحفوظة اعنى زاوية :  
 ١٠ ك ب ط ، وفى مثلث : اب د ، نسبة-جيب : اب ، الى جيب : اد ،  
 كنسبة جيب زاوية: د د ، القائمة الى جيب زاوية: ب ب ، فاذا قسمنا جيب  
 حصة العرض لوسط الكسوف على جيب بعد الشمس عن العقدة خرج  
 جيب تقوسه وبقى منها الزاوية المحفوظة فبقى زاوية : اب ع ، الى  
 للاحراف عن الطالع او الغارب .

## الباب العاشر

في اوقات كسوف الشمس، وهو فصلان :

### الفصل الاول

في اوقاته على الاطلاق

- ٥ اذا حصل وقت الاجتماع المرئي المصحح بتكرير العمل كان وقت  
وسط كسوف الشمس وقد تقدم قبل هذا استخراج ازمان السقوط  
من بعد المرئي بين اليرين لوسط الكسوف، ولكن هذا البعد وقت  
البدو و يوجب اختلاف منظر غير الذي صحح به الاجتماع المرئي ولهذا  
يجب اعادة العمل وتكريره كالعادة في المتحركين لأن اختلاف المنظر  
في التكرير تزداد فضلاته تصاغرا الى ان ينحط الى الاجزاء التي  
١٠ لا تستعمل، وبسبب اختلاف المنظر يجب في كسوف الشمس ان لا يستعمل  
ازمان السقوط للبدو في آخر الاجلاء الا تقريبا في اول العمل حتى  
اذا حصل منه وقته اعيد حيثئذ استخراجه الى ان يتحد العملاقان لتلاصقان  
فيعمل وقتئذ لذلك .

١٥

### الفصل الثاني

في اوقات كسوف الشمس اذا اتفق

حول الطلوع والغروب

- الحال كما تقدم في كسوف القمر من تصحيح وقت طلوع القمر  
او غروبه بأعظم اختلاف منظره في مداره فالمرجع اليه في كسوف  
الشمس اذ هو السائر، واذا عرف هذا الوقت قيست اليه سائر الاوقات  
٢٠

المصححة وسلك في بعض وقت الطلوع المصحح عن البدو أو عن الوسط مثل ما تقدم حتى يعرف المنكسف منه لوقت الطلوع أو الغروب، والقليل منه في هذين الوقتين أظهر للبصر من الأكثر منه مع ارتفاع الشمس لمرين: أحدهما قور شعاعها بكدورات الأفق حتى ٥ يقوم مقام الثوب المشف ولا تتأذى العين به عند انعدام التأمل، والثاني ان مقدار المنكسف يرى هناك أعظم فيكون ادراكه اسهل، اما عند الطلوع فيكون للبدو في اعلاها فيقطع في الوقت الاظم والانجلاء في اسفلها فتخيل ادراكه اذا قل .

واما عند الغروب فالوضع بالعكس وعلى هذا رأى الجمهور مع ١٠ اهمالهم ذكره اذا كان اصعبا وهذا من جهة انه عند الحرف فيقل تأثيره في البصر عند النظر، ولو كان هذا المقدار في الوسط لم يخف ما في العتشت وكيف يخفى وقد ادركت النكته السوداء التي ظهرت في ايام الكندي على وجه الشمس اياما حتى تخيل منها المملون انه احد كوكبي الزهرة وعطارد قد مرّ تحتها ولو قامت شروط عرضيها شهادة الامر حيثذ ، ١٥ ثم تكرر الامتحان عليه معها لافاد يقينا بتساؤلها عن الشمس واستضاءتها منها، ومعلوم ان النكته المساوية لجرم الزهرة يقصر مفدارها عن القطعة المنكسفة مع اصبع من القطر، ومتى رويت تلك النكته كانت هذه القطعة احق بالروية ولكنها عند المحيط الذي ليس بمستقيم، فلذلك يميل امرها الى الخفاء .

## الباب الحادى عشر

فما يذكر من الوان كسوف الشمس

- ان اصحاب احكام النجوم الآ القليل منهم قد اعتقدوا فى الرأس  
والذنب المختصين بالقمر من بين رؤوس جوزهرات الكواكب مثل ما  
نسبوا الى الكواكب من الطبايع والسعادة والنحوسة والنقصان من  
العطايا والزيادة ، ثم تبعها فيها دلالات الالوان والطعوم والروائح  
وسائر الاعراض ، ولما زعموا ان الرأس سعد وصفوه ايضا بالياض  
والذنب بصد هما ، ثم تجاوزوا فى ذلك صناعتهم وقالوا ان كسوف  
الشمس اذا كان بالرأس كان مغيرا الى الياض واذا كان بالذنب  
كان حالك السواد ، ولم تشهد لذلك تجربة حتى تطلب له علة بل تساويا  
فى الكسوف الكائن بقدر واحد ، وانما يختلف لونه بحسب مقاديره  
المغالية لمقادير الضياء ولما يكون من ارتفاعه وانحطاطه بسبب المتوسطات  
التي تمظمه وتصغره والتي تتفق من قيام وغيره حادثة او امثال ذلك  
بما تغير لون المبصر ، ثم هو وان كان القمر قله كما ذكرنا فى الكسوف  
التام لونا اشهب فليس بمدرك فيه فى كسوف الشمس لان ضياءها يخفيه  
كما يخفيه فى كسوف القمر غير التام ، واما ذوات الاذئاب التي يقال  
انها ترى حول الشمس المنكسفة .

وقد اتضح من العلم الطبيعى انها دخانيات ترتقى الى حيث تلتهب  
فى الهواء الحار المجاور للنار ، ويمكن ان تحتص الشمس باثارة الدخانيات



فينضوى اليه كما اخضع القمر بتهيج الرطوبات حتى كان من مسامته اياها  
واقترابه منها ما هو مشهور في البحار ثم النبات والحيوان، والله تعالى  
أعلم بحقيقة امثال هذه الاشياء ١

## الباب الثانى عشر

في اشكال ضياء القمر وساعات اضائه

٥ القمر من جهة اللون شكلان متضادان وهما استغراق السواد  
وجهة في المحاق والياض في البدوز والامتلاء واذا كان استهلاكه  
وهو ابن ليلة توسط بين شكلين بالتقريب اربع عشرة ليلة خالية عن  
الطرفين، وطريق القوم بالتقريب أن الانارة تقع على اثني عشرة اصبعاً  
١٠ مستوفاة في اربع عشرة ليلة وحصة الليلة منها ست اسباع اصبع، واما  
مكثه فوق الارض وما يضى من كل ليل فقد استعملوا فيه الساعات  
المعوجة والانارة فيها تقع على اثني عشرة ساعة مستوفاة في اربع عشرة  
ليلة، فساعات الاضاءة اذن على عدد اصابع الانارة، فاذا جاوز  
الامتلاء صار الامر في اربع عشرة الأخيرة في الظلام والائتلام مثل  
١٥ ما كان في الاولى بالاقار والانوار.

ولكن الليالى مختلفة المقادير ومسير النيرين مختلف فالاضاءة بالحقيقة  
ان تعرف ما بين درجة الشمس وبين درجة غروب القمر من ازمان  
مغارب البلد بعد ان تكرر استخراج درجة الغروب فتكون ازمان  
الاضاءة في الاربع عشرة الاولى، وفي الأخيرة يستخرج ازمان ما بين  
٢٠ مطالع ظهير درجة الشمس وبين مطالع درجة طلوع القمر في البلد  
بعد (١١٨)

بعد تصحيحها بالتكرير فيكون ازمان الاظلام في اوائل الليالي واصابع  
 الانارة . وازية لساعات الاضاءة<sup>١</sup> سمية لها بالاعداد على وجه التقريب  
 ويلحقها اختلاف من جهة ابعاد القمر ، فانه متى كان ابعد عن الارض  
 كان اكتساؤه بالنور بالتخفى عن الشمس اسرع وان صغر ذلك في  
 المنظر ولا يزال بالتباعد عنها يختلف شكل نوره بالعظم الى ان يقابلها<sup>٥</sup>  
 واما بالصورة فانه في التبريع يكون بنصفين سواء<sup>٢</sup> منور ومظلم وقبله  
 نحو الشمس يكون نوره هلاليا وبعده يصير الظلام هلاليا فاذن هو في  
 تلك الاشكال على ثلاثة اقسام اليها ذهب بطليموس في كتاب الصناعة  
 الكرية وسماه في التبريع متصفا ، وقبله هلاليا وبعده محدودبا وفي  
 الاستقبال مبتليا ، وذكر في الهلال انه في الليلة الثانية وفي المحدث بان<sup>١٠</sup>  
 في التاسعة ، وغرضه فيه ذكر اول ليالى ذلك الشكل .

### الباب الثالث عشر

في اوقات طلوع الفجر ومغيب الشفق

شعاع الشمس حاصل في كل الهواء الذي في تجويف الفلك ما خلا  
 موضع مخروط الظل فانه غير واصل اليه ، ولكن لانه لا تكون للشف<sup>١٥</sup>  
 وكما قلنا انها للقمر وللارض فقط من جهة استحصافها فانها ايضا الاجزاء  
 المنفصلة منها احوال الارض مجتمعة كالغيوم ومفترقة كالحبآت والبصر  
 في الظلام وخاصة المتراكم منه البعيد الخواشي اقوى على لادراك<sup>١٠</sup> فذا  
 اقتربت الشمس من الافق للطلوع وشتد ميل مخروط ظل عما قرب

منا يحيطه المستير والذي يلي الارض منه اشد استارة بالهبات الارضية التي فيه فادركناها جملة غير منفصلة لأن اسافلها التي نحونا تكون مضيئة وذلك هو الفجر وهو ثلاثة انواع :

اولها مستدق مستطيل متصب يعرف بالصبح الكاذب ويلقب  
 ه بذب السرحان ولا يتعلق به شيء من الاحكام الشرعية ولا من  
 العادات الرسمية .

والنوع الثاني منبسط في عرض الافق مستدير كنصف دائرة  
 يضيء به العالم فيشتت له الحيوانات والناس للعادات ، وتعتقد به شروط  
 العبادات .

١٠ والنوع الثالث حمرة تتبعها وتسبق الشمس وهو كالاول في  
 باب الشرع وعلى مثله حال الشفق فان سببها واحد وكونها واحد ،  
 وهو ايضا ثلاثة انواع مخالفة الترتيب لما ذكرنا ، وذلك ان الحمرة بعد  
 غروب الشمس اول انواعه ، والياض المتشر ثانيا ، واختلاف الائمة  
 في اسم الشفق على ايها يقع اوجب ان يتبها لها معا ، والثالث المستطيل  
 ١٥ المتصب الموازي لذنب السرحان ، وانما لا يتبها الناس له لأن وقته عند  
 اختتام الاعمال واشغالهم بالاكتمان ، واما وقت الصبح فالعادة فيه جارية  
 باستكمال الراحة والتهؤ للتصرف فهم فيه منتظرون طلعة الهار ليأخذوا  
 في الانتشار ، فذلك ظهر لهم هذا وخفى ذلك ، وبحسب الحاجة الى الفجر  
 والشفق رصد اصحاب هذه الصناعة امره فحصلوا من قوانين وقته ان  
 ٢٠ انحطاط الشمس تحت الافق متى كان ثمانية عشر جزءه كان ذلك وقت  
 طلوع

طلوع الفجر في المشرق ووقت مغيب الشمس<sup>١</sup> في المغرب، ولما لم يكن شيئاً معيناً بل بالاول محطاً اختلف في هذا القانون فراه بعضهم سبع عشر جزءاً وقد تقدم معرفة الدائر لكل وقت تعرض<sup>٢</sup> فيه الارتفاع اذا كانت درجة الشمس معلومة، وعلى مثله في الانحطاط اذا اقيم ارتفاع نظير درجتها في فلك نصف النهار مقام ارتفاع درجتها فيه، فاذا صار الدائر فيما بين وقت كون الانحطاط على ذلك المقدار المذكور وبين وقت كون الشمس على الاق كان كل واحد من وقتى طلوع الفجر ومغيب الشمس<sup>٣</sup> معلوماً، وذلك ما اردناه .

### الباب الرابع عشر

في رؤية الهلال، وهو فصلان:

١٠

#### الفصل الاول

في امكان الرؤية وامتاعها ووجوبها

ان الهلال في امكان رؤيته اذا نظر اليه وامتاعها بالاسباب من التي يقوى بها البصر على ادراكه ويكل معها ان يحسّ به كسائر ما ينظر اليه فيمكن ان يرى او يمتنع يتصل بصناعة المناظر<sup>١</sup> وزاوية الابصار بحسب قرب البصر<sup>٢</sup> وبعده ولا يتجرد عن غيرها فلقد يعرض في الهواء المتوسط ما يعين على الادراك او يمنع عنه كما يعرض في الابصار وضعها ما يكون منه مثل ذلك، والهلال في البعد الواحد من الشمس في فلك البروج قد يكون أعظم وأصغر، وذلك ان اكسائه النور يكون

(١) ج: ب: الحفق (٢) ب: بغرض، ج: مرص (٣) ب: ج: المرص .

بحسب بعد ما بين مركبى الشمس والقمر دون بعد ما بين جزءيهما  
فى فلك البروج .

ثم قد يكون القمر على المنطقة فيكون بعد ما بين النيرين هو  
بعد ما بين جزءيهما وقد تباعد عنه باقدار مختلفة الى أعظم عرضه  
٥ فى جهتي الشمال والجنوب فتختلف بعد ما بين مركبهما ، والذي فى  
المطقة على حاله لم يتغير مع ازدياد تلك عليه ويختلف ايضا مقدار  
اكتساء النور بحسب البعد عن الارض ، وذلك بقدر انعطافه عن الذروة ،  
واما فى التدوير فى جميع مقاديره واما فى فلك الارج' فى المقدار الذى  
يمكن فيه رؤية الالهة ، وايضا فان الهلال متى كان اضواء كانت الرؤية  
١٥ ابعد عن الامكان وبالعكس وضوء الهواء فوق الارض وقت غروب  
الشمس الى غروب الهلال يختلف فى البعد الواحد بين الشمس وبين  
درجة الغارب فى المسكن الواحد .

وذلك ان قبل اضطجاع الكرة واتصالها على الاق فى الاجزاء  
المختلفة ويختلف فى الجزء الواحد فى المساكن المختلفة العروض ، ثم الضياء  
١٥ الذى فوق الارض الى مغيب الشفق لا يتسق على حال واحدة بل ما كان  
على مسامته موضع من الاق هو اقرب الى الشمس يكون اضواء من  
غيره وبالعكس ، ويتفق ان يكون مغيب الهلال على حقيقة الموضع  
الاضواء فان يكون على ابعاده مختلفة من قبل عرضه ومن قبل عروض  
البلدان وقربه من الموضع الاضواء بعده عن امكان الرؤية ، واذا

الاصل في امكان رؤية الهلال هو الحس وقانون الحد فيما يدرك من  
ما لا يدرك هو البعد صار الاساس الذي بنى عليه امره هو الارصاد  
الحسية .

ولما كانت اسباب الرؤية متكررة وقواها غير متساوية ولا متفقاتها  
في كل وقت متوافية ولا مختلفاتها متكافية وجب ان يستقصى بالرصد ٥  
مقادير قواها ونسب بعضها الى بعض على اختلاف احوالها مع ما في هذه  
التجربة من العسر المانع عن الادراك بالحقيقة، وبطلبيوس لم يتعرض  
في المجسطى بحساب رؤية الالهة ويمكن ان يفعله اذ لم تكن به حاجة  
اهل ملثا اليه كما يمكن ان يفعله لما يخص القمر دون سائر الكواكب  
في ذلك من الصعوبة لاختلاف منظره وكون اول الرؤية<sup>١</sup> في بعض ١٥  
جرمه بمقادير مختلفة .

واما اهل الصناعة في الاسلام فبعد وضع القانون المقتصر من  
الحس بالرصد والامتحان اختلفوا في مأخذه، فنههم من جعله ازمانا بين  
غروب الشمس وبين غروب القمر، ومنهم من جعله انحطاط الشمس  
عن الافق على دائرة الارتفاع وقت غروب القمر، فلما من اعتبر الازمان ١٥  
وهم الفزارى ويعقوب بن طارق ومحمد بن موسى الخوارزمي ومن  
تبعهم، وهؤلاء اخذوا ذلك عن الهند ونقلوه من دقائق الآيام الى  
الازمان، وابوالعباس التيريزي يعتبرها ايضا، ولكنه بعد تأكيد الامر  
في تعديل الزمان تزيد على الشمس ثلاثين دقيقة لأجل اختلاف منظر

القمر فى الطول فالواجب فيها ان ينقص من القمر ليحصل درجته  
 المرئية بالتقريب الا انه ليس بين زيادتها على الشمس الا فصل مابين  
 مغارب ثلاثين دقيقة عند جزء الشمس وبين مغاريها عند جزء القمر،  
 وبعد ذلك حصة الزمان لما بين مغاريهما وزاد الحركات فيها على المواضع  
 ٥ لوقت غروب درجته وقوامها حتى يحصل مواضع التيرين والجوزهر  
 لوقت غروب درجته القمر المرئية بالتقريب، وبعد ذلك نصح القمر  
 باختلاف المنظر طولاً وعرضاً وتستخرج درجة غروبه ونعرف ما بين  
 غروب الشمس المقومة للوقت الاخير وبين غروب القمر من الازمان،  
 فان كانت اكثر من اثني عشرة وجبت الرؤية وان كانت اقل امتنعت  
 ١٠ فان ساوتها امكنت لان ادنى عارض يقدح فيها فان يغرب عنها وجبت  
 على ضيقها.

واما يعمل التيريزى اعماله ليقرب بها القمر من الغروب فاما  
 الاصل فى الاثنى عشر زمانا التى هى عند الهند دقيقتا يوم وهو ان اصحاب  
 الاعتبار اومؤا الى ان رؤية الهلال يمكن متى كان ابن يوم بليته  
 ١٥ وسبق القمر الاوسط فيه اثني عشر جزءاً بالتقريب، ولكن هاهنا اسباب  
 آخر يسهل الرؤية مع بعضها ويتمذر مع بعض لجعل المحدثون همذا  
 الاجزاء من ازمان معدل النهار من اجل ان فلك البروج متى كان فى  
 غاية اضطجاعه على الافق كانت مطالع الاجزاء عند الطالع فى غاية  
 النقصان عن درجة السواء ومتى كان فى غاية اتصابه على الافق كانت  
 ٢٠ مطالع الاجزاء عند الطالع فى غاية زيادتها على درج السواء وفى الاولى

من هاتين الحالتين يكون الهواء اضواء ما يكون في بعد الشمس عن  
عن درجة الغارب بتلك الاجزاء وفى الثانية اعدم ما يكون للضياء في  
ذلك البعد للشمس عن درجة الغارب فحلت هذه الاجزاء من ازمان  
معدل النهار طلبا للأمر المتوسط بين الحالين، من كلا الوجهين .

- ويقول النيرىزى فى غائمة الحساب واستشهد بالخاصة المعدلة للقمر ٥  
فانها متى حامت حول نصف الدور بما يقارب ثلاثين جزءا كانت الرؤية  
اقوى ، ومتى حامت حول اول الدور يمثل ذلك كانت الرؤية اخفى  
واما يرمى به اتساع زاوية البصر حول سفلى التدوير وهو من معاون  
الادراك وتضايقها عد الذروة [وحولها] وهو من الموانع<sup>٢</sup> عنه ويستشهد  
بالبروج فينسب القوس والجدى الى قوة الرؤية والجوزاء والسرطان والاسد ١٥  
الى ضعفها والبروج الباقية الى المتوسط ، وذلك لفظل الهواء فى الشتاء  
وقيامه فى تعظيم المنظور اليه مقام الماء على مثال الليلة المصحبة الشتوية ،  
فان الكواكب يرى فيها أعظم واين ، وفى الليالى الصيفية ضده لرقعة  
الهواء والتهابه .

- واما الثانى فانه يحصل موضع القمر وعرضه المعدلين باختلاف ١٥  
المظر لوقت غروب الشمس ويحسب درجة عمره على وسط السماء على ذلك  
وبعد عن معدل الهار ونصف قوس نهاره ويزيده على مضالع درجة  
الممر فى خط الاستواء ، ويحفظ الملح وهى مطالع ظهير درجة غروب  
القمر ونقص منها مطالع ظهير الشمس فى اللد فيبقى مغارب ما بين

(١) م ب ، ج ، (٢) م ب ج دى و : ابراهيم .



النيرين ثم نأخذ ما بين الشمس والقمر المصحح مع عرضه باختلاف المنظر ونضرب كل واحد منه ومن عرض القمر المصحح في مثله فيكون جذر جملة المجتمعين بعد ما مركزي النيرين بالتقريب وفضل ما بينه وبين اثني عشر جزءا وعشر دقائق زائد عليها أو ناقص عنها ٥ والجزء منه الذى بقدر نسبة الفضل الى هذا العدد المفروض هو الجزء منسوبا الى تلك الزيادة أو النقصان .

ثم يأخذ بالخاصة المعدلة ثالث جدول تقويم القمر فان كان ثلاثين دقيقة استغنى الجزء عن التعديل وان كان أكثر منها والجزء زائد اخذ من الجزء بقدر نسبة زيادة الثلاثين الى الثلاثين وزاد نصف تسعة ١٠ على الجزء وان كان الجدول الثالث اقل من ثلاثين أخذ من الجزء وقدر نسبة النقصان من ثلاثين الى الثلاثين ونقص من الجزء نصف تسعة فيحصل الجزء المعدل ونقصه من قوس الرؤية الوسطى وهى احدى عشر جزءا او خمس واربين دقيقة .

و اما اذا كان الجزء ناقصا فانه يعمل في اعتبار الجدول الثالث ١٥ بالثلاثين دقيقة مثل ما تقدم الا انه ينقص نصف التسع في الموضع الذى زاده هناك ويزيده في موضع النقصان حتى يحصل الجزء معدلا ويزيده على قوس الرؤية الوسطى [ ويقابل به ما بين النيرين من المنارب المحفوظة ففى كانت مثل قوس الرؤية المعدلة او أكثر رؤى الهلال ومتى كانت اقل منها لم ير ، فاما قوس الرؤية الوسطى ] فان سبق القمر اثني عشرة

درجة وعشر دقائق وبالتقريب هو، ما بين غروب النيرين اذا كان بعد ما بينهما وقت غروب الشمس مساويا لقوس الرؤية الوسطى ، وهذه القوس اذا جعلت من فلك البروج اختلف الازمان واختلف ضياء الهواء فوق الارض، واذا جعلت ازمانا من معدل النهار اختلفت القسى التى بقدرها نور الهلال لقلة مطالع الحمل وكثرة مطالع الميزان وبالامر ٥ المتوسط فاذا جعلت الدرج مساوية للازمان تساهلا توسط فلك البروج ايضا بين الاتصاف والاضطجاع على الاق .

والبتأى يروم تعديل البعدين اعنى الذى بالدرج فى فلك البروج والذى بالازمان فى غير تلك الاجزاء ويستخرج ما بين مركزى النيرين فان نور الهلال بحسبه لكنه يقيم القسى مقام الخطوط المستقيمة ١٠ وان ارادها مرید بالقسى ومقتضى جنوبها لم يخف عليه طريقها ، وانما يقصد هذا التعديل لان بعد ما بين النيرين اذا كان بمقارب الميزان كثر وسبق القمر فيكون المنور من القمر أعظم بكثير منه فى سائر البروج فسهلت الرؤية ، واذا كان فى الحمل انعكس الامر وصغر المنور وتعذرت الرؤية فيضع مع أعظم بعد بين مركزي النيرين اذا كانت ١٥ الازمان اثني عشرة و سدس اقل ازمان يكون ، وبعد ما بين المركزين كذلك ويستخرج تلك النسبة بالتقريب فيكون نسبة اثني عشرة و سدس الى فضل ما بينهما وبين أعظم بعد بين المركزين فى زمان اثني عشر و سدس كنسبة الفضل الى فضل ما بين اثني عشر و سدس بين قى زمان فى بعد اثني عشر و سدس للقمر من الشمس ، ثم يبنى على ذلك فى سائر البروج ولا يباد ٢٠

و يعدل بذلك قوس الرؤية الوسطى ليصير بحسب النور في القمر .  
 واما ما يعمل بالخاصة في جداول تعديل القمر فلأن عمله الاول  
 للتعديل المذكور ولبعد الاوسط في التدوير وقد يكون القمر وقت  
 رؤية الهلال في جميع الابعاد من ذروة التدوير ، فاذا كان نحو السفلى  
 كان اسهل في الرؤية وبالعكس يكون اخفى و التعديل الذي يعدل به  
 قوس الرؤية الوسطى هو لزيادة نور القمر ونقصانه وقطر القمر في  
 الذروة يرى بنقصان تسع ما يرى عليه في السفلى ، فاذا هو في الذروة  
 ينقص نصف تسع ما يرى عليه في البعد الاوسط وفي السفلى يزيد نصف  
 تسع ذلك ، وذلك للتعديل من اجل النور فانه مساو<sup>١</sup> للقطر المرئي فاذا  
 هو بحسب فضل النور زائدا او ناقصا والعمل بالبعد الاوسط فان نصف  
 تسع التعديل هو الذي يلزم من جهة التدوير في الابد والاقرب ، واذا  
 أخذ من نصف ذلك التسع بحسب فضل ما بين<sup>٢</sup> [ بالتقريب حصل  
 التعديل في موضعه من التدوير ، وهذا هو معنى النقصان من نصف التسع  
 والزيادة عليه لأن النقصان من ثلاثين من البعد الاوسط ] للدقائق  
 و بين الثلاثين التي بازاء البعد الاوسط نحو الذروة والزيادة نحو السفلى .  
 واما الخوارزمي فعمله عمل الهند على طريق غير صحيح والمقصود  
 فيه اما في القمر المعدل مرة فانه درجة عمره واما في القمر المعدل  
 مرتين فانه درجة غروبه ولكن الطريق المسلوك اليها غير صحيح .  
 واما حبش الحاسب فانه يضع الاصل في رؤية الالهة انحطاط

(١) ج : مساو (٢) زيد من ب ، ج .

الشمس وقت غروب القمر وتقسم بعد تصحيح درجة غروبه ست مائة وخمسة وعشرين على جيب تمام عرض اقليم الرؤية وينظر الى قوس ما يخرج ، فان فضل على بعد ما بين درجة الشمس وغروب القمر لم ير الهلال وان قصر عنه رؤى ، وذلك لان موضعه فى الانحطاط المذكور ثم انه اذا كان عشرة اجزاء صارت الرؤية ممكنة . ٥

(١) فليكن : اب ، من افق المغرب و : ب ج ، المنطقة تحته والشمس

على : ج ، و : ب ، درجة غروب القمر وقت مغيبه و : ا ج ، انحطاط الشمس فتكون زاوية : اب ج ، قائمة وزاوية : ج ، باتمام جيب عرض اقليم الرؤية ونسبة جيب : ا ج ، الى جيب : ج ب ، كنسبة جيب زاوية :

اب ج ، الى جيب زاوية : ب ا ج ، واذا كان : ا ج ، عشرة اجزاء كان ١٠ جيبها عشرة اجزاء وخمس وعشرون دقيقة ، ومضروبه



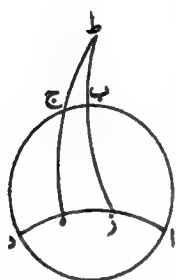
١٥

فى الجيب كله هو العدد الذى تقسمه على جيب تمام عرض اقليم الرؤية ، واما تصحيحه درجة غروب القمر فانه ينقص اختلاف منظر الطول من درجة القمر ، وستخرج عرضه المرتى بالاختلاف منظر العرض ثم تضرب ظلّه فى ظل عرض

اقليم الرؤية فتجتمع دقائق يعنى به القسمة على الجيب كله فيخرج جيب تعديل غروب القمر .

(٢) ولذلك فليكن الاق : اب ج د ، و : ا د ، المنطقة وقطبها : ط ،

والقمر للغروب على ب، وخرج ط ب، فيكون: ب<sup>١</sup>، درجة المريّة



(١٦٤)

و: ا د، ما بينهما وبين: ا، درجة الغروب غروبه

وهو تعديل درجة الغروب وقطب: ط. ان كان

الجنوبى فان درجة غروب القمر الى خلاف

التوالى عن درجة المريّة والعرض المرى جنوبى ٥

وان كان الشمالى فبالعكس، وندير<sup>٢</sup> على قطب:

١، ويعد ضلع المربع: ط ج ه، فيكون: ط ج،

عرض اقليم الرؤية و: ج ه، تمامه .

وقد استبان فى المقالات الاول ان نسبة جيب القوس الى جيب

تمامها كنسبة ظلها الى الجيب كله وكنسبة الجيب كله الى ظل تمامها، ١٥

نسبة جيب: ه ج، الى جيب: ج ط، كنسبة ظل: ه ج، الى الجيب

كله وكنسبة [٣] الجيب كله الى ظل تمامها فنسبة جيب: ه ج، الى الجيب

كله وكنسبة الجيب كله الى ظل: ط ج، لكن نسبة ظل: ه ج، الى

الجيب كله كنسبة [٢] ظل: ب ز، الى جيب: ا د، فنسبة الجيب كله اذن

الى ظل: ط ج، كنسبة ظل: ب ز، الى جيب: ا د، فاذا ضرب الثانى ١٥

فى الثالث وقسم المبلغ على الاول خرج رابع المطلوب، ومعلوم ان

العرض المرى اذا كان فى الجنوب كان تعديل: ا ز، ناقصا وفى الشمال

زائدا وهذا وجه عمله فيه ولأن الدرجة التى تقرب معها القمر

اذا كان له عرض مرى غير التى بها استخرج اولاً وسط السماء يعود

(١) ج، ب: د (٢) ب، ج، د: و: يرد (٣) زيادة ب، ج .

ويزيد على مطالع 'درجة غروبه في خط الاستواء نصف قوس نهار  
درجة الغروب فيجتمع مطالع وسط السماء لوقتد' ، وتأخذ الفضل بينهما  
و بين مطالع وسط السماء الى بها كان استخراج عرض اقليم الرقة فان  
كان الفضل للاخير زاد حصته منها من سبق القمر على درجة الغروب  
وان كان للاولى نقص حصته منها ، والتحقيق فيه ان يستعمل سبق القمر ٥  
لوقت الآخر' .

وانما يحتاج الى هذا التعديل ليتدرج من الاشياء المقربة الى المجهولة  
حتى يتحققها ما امكن وبحيث يزول ضررها بالانحراف قليلا عن  
الحقيقة اذا اعاد العمل ، واما تقسيمه اختلاف المنظر الى الطول والعرض  
فان استخراج الكلى اولا يقسمه مائة وثمانية وسبعين على بعد القمر ١٥  
من مركز الارض وما يخرج وهو جيب اختلاف المنظر الكلى ومن  
لم يهتد لعمل الرجل كان منه على شفا الوقوع في وهدة الخطأ الذى  
نجاه هو ان نصف قطر الارض كان دقيقتين وممانيا وتلاثين ممانية بالمقدار  
الذى به بعد الشمس عن مركز الارض ستين جزء ، ونسبة بعد القمر  
عن مركز الارض الى نصف قطرها كنسبة الجيب كله الى جيب اختلاف ١٥  
المنظر الكلى عند الاقنى لانه بقدر الزاوية التى تحيط بها الخططان الخارجان  
من مركز الارض ومن حديتها ويقوم عمودا على خط الانتصاب  
فى المسكن .

فاذا كان بعد القمر عن الارض بالمقدار الذى به بعد الشمس

عنها ستون جزاً صحَّ العمل ومضروب الدقيقتين والثلثان والحسين الثانية  
 فى الجيب كله يكون مائة وثمانية وسبعين دقيقة ، واذا قسمت على بعد  
 القمر عن الارض خرج جيب اختلاف المنظر الكلى ولتقسيمه مضرب  
 ما خرج له فى جيب عرض اقليم الرؤية ونقسم المبلغ على الجيب كله  
 ٥ فيخرج جيب اختلاف منظر العرض بالتقريب لانه يستخرج اختلاف  
 المنظر لدرجة القمر لا بموضع مركز جرمه المتخى عنها بهرضه اقتداء  
 بطليموس وتمام ارتفاع درجة القمر عند غروبه قريب من تسعين  
 وجيه قريب من الجيب كله ، فلذلك يقوم مقام جيب اختلاف المنظر  
 الكلى الكائن عند الافق .

- ١٠ واما لاختلاف منظر الطول فانه يضرب ظل اختلاف منظر  
 العرض فى ظل تمام عرض اقليم الرؤية ويقسم المجتمع على الجيب  
 كله فنخرج له جيب اختلاف المنظر فى الطول وكما انه اقام تمام اختلاف  
 المنظر الكلى عند الافق مقام الربع اذ لم يكن التفاوت بينهما محسوسا  
 كذلك ازل عرض اقليم الرؤية هاهنا منزلة الميل الاعظم واختلاف  
 ١٥ منظر العرض منزلة ميل القوس المفروضة من فلك البروج وسلك معرفة  
 اختلاف منظر الطول طريق معرفة مطالع خط الاستواء من قبل الميل  
 الكلى والمجزئى معا ، وليس فيه الا انه استخرج اختلاف المنظر بفلك  
 البروج لابلماثل لقلة الخلاف فى ذلك واقتدى بطليموس ، وطريق التدقيق  
 فى استخراج اختلاف منظر الطول مقيسا الى فلك البروج ان يضرب  
 ٢٠ جيب عرض اقليم الرؤية فى الجيب كله ، ويقسم المبلغ على جيب تمام  
 اختلاف

اختلاف المنظر الكلى عند الافق فما خرج كان العمل بظل قوسه يدل  
عرض اقليم الرؤية لأن زاوية تقاطع دائرة الارتفاع مع المنطقة يكون  
بقدر القوس التى يخرج جيها بما ذكرنا لا بقدر عرض اقليم الرؤية  
وقل ما يكون عمل فى روية الهلال أكل من عمل حبش، فذلك نقول  
عليه وتقتصر باستعماله .

## الفصل الثانى

فى سمت الهلال وقربه ونصف البرخ عليه

احكام الشهور فى الاسلام من الحج والصيام راجعة الى رؤية  
الهلال فهى اذن من اجل ما يصرف اليه الاهتمام وهى وان فرضت  
يرويه البيان دون الحساب الذى ما له الى الاعتبار والامتحان فستان ١٠  
بين من يحوم فى طلبه حول موضعه وبين من يحل بصره فى آفاق السماء  
ويطلبه فى الظلام، وايضا فيمرّ عليه صفحا ويكلّ بصره قبل انقضاء مدة  
كونه فوق الارض ولأن كان ارشاد من يعثر عليه غيره جائزا ان ارشاد  
من يعرفه على الغيبة اولى، ومن متقدمات هذا الارشاد معرفة ارتفاع  
الهلال وسمته .

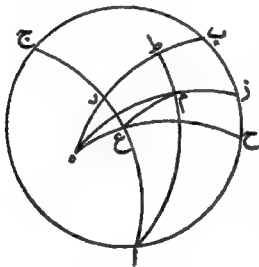
١٥

(١) فليكن لها: ا ب ج، الافق و: ا د ج، نصف المنطقة و: م، جرم  
القمر بالرؤية و: م ع، عرضه المرقى و: ا، درجة الغارب لوقت مفروض  
من لدن مغيب الشمس الى غروب القمر و: م ع، على المنطقة مع  
درجة القمر المرئية و: ه د ب، دائرة عرض اقليم الرؤية ونزل على:



م، وعلى: ع، دوائر الارتفاع فيكون: ع ج، ارتفاع درجة القمر  
 وقتئذ و: ا ح، بعد سمتها عن الغارب و: م ز، ارتفاع القمر و: ا ز،  
 بعد سمتها عن الغارب وإذا كان الوقت مفروضا كان: ا ع، ما بين درجة  
 الغارب ودرجة القمر معلوما ونسبة جيب تمام: ا م، إلى جيب تمام: ع م،  
 كنسبة جيب تمام: ا ع، إلى الجيب كله فإذا ضربنا جيب تمام ذلك البعد  
 للعلوم في جيب تمام عرض القمر وقسمنا ما بلغ على الجيب كله خرج  
 جيب تمام: ا م، ف: ا م، معلوم ونسبة جيبه إلى جيب: م ع، كنسبة  
 جيب: ا ط، الربيع إلى جيب: ط د، .

فإذا ضربنا جيب عرض القمر في الجيب كله وقسمنا المجتمع على  
 ١٠ جيب تمام قوس ما خرج لنا خرج جيب: ط د، وفضل ما بينه وبين:  
 د ب، تمام عرض اقليم الروية هو: ط ب، ونسبة جيبه إلى جيب: ط ا،



(١٦٥)

الربيع كنسبة جيب: م ز، إلى

جيب: ا م، فإذا ضربنا جيب: ا م،

في جيب هذا الفضل وقسمنا المبلغ

١٥ على الجيب كله خرج جيب ارتفاع

القمر ونسبة جيب: م ه، إلى جيب:

ه ط، كنسبة جيب: ا م، إلى جيب:

ا ز، فإذا ضربنا جيب: ا م، في

جيب: ه ط، وقسمنا المبلغ على جيب: م ه، خرج بعد السميت عن

درجة الغارب في جهته وسعة مغرب هذه الدرجة معلومة، فسمت

الحلال

(١٢٠)

الهلل عن مغرب الاعتدال معلوم واذا نصب عليه ربح وكان الناظر في مركز الدائرة وطلب الهلال على اتصافه اجتمع البصر عليه ولم يذهب شعاعا متفرقا قابلا ان نصب ربح آخر على مركز الدائرة، وطلب الهلال على مسامتة كليهما اغنى عن الموضع الذى يستر فيه احدهما الآخر كان اسهل .

- وعلى هذا البربخ الذى ينصب على عمود له حركتان : احدهما على نفسه حتى يدور البربخ فى جميع الجهات، والاخر برماذجة يمكن بها ان تحرك الزيج فى سطح دائرة الارتفاع الذى هو فيما لايزول عنه . واما البربخ فلا يقصر عن خمسة اذرع وسعته عن ذراع يجتمع فيه البصر ويقوى بظله وظلمته ويزاد فى ذلك بالتسويد جوفه من داخله، ففى كان العمود ١٠ منصوبا على مركز الدائرة الهندية وادير على نفسه حتى يحصل شاقول البربخ على خط سمت الهلال ثم حرك بالحركة الاخرى حتى احاط البربخ مع وجه الارض بزاوية تساوى زاوية ارتفاع 'هلال' وذلك سهل بربع دائرة مقسومة بتسعين يضاف الى "عمود حتى يدور معه فى موازاة البربخ .

١٥

واذا نصب على الهلال كما وصفتم فخر الناظر "يه من طرفه الاسفل الى ما يسامته من السماء لم يخف فيه الهلال للممكن الرؤية . واذا ادركه منه فخر انعقد برؤيتهم احكام "شريعة" وما قرء فانها ايضا من الادلة عليه والخط الواصل بين مركزي "تيرين تيرين" قرنين

فيكون انتصاب الهلال بقدر اضطجاع ذلك الخط واستلقاء الهلال بقدر انتصاب الخط ، وذلك ما قصدناه .

### الباب الخامس عشر

في منازل القمر وموضعه منها والايام النازلية

٥ لما وجد القمر كل ليلة في موضع غير الذى كان فيه في بارحته لم يخف على المتأمل انتقاله لكن حركته لما لم يستتب في الحال شبه بمسافر تحمل من المناهل وينزل في كل يوم واحدة منها للاجماع ، ومن اجله سميت مواضع القمر في ليلالى الشهر منازل ، وقد تقدم ذكر رأى العرب والهند في عدتها وكواكبها ومتى قسم الدور على سبعة وعشرين خرجت ١٠ حصة كل منزل عند الهند ثلاث عشرة درجة وثلاث درجة ، فاذا كان موضع القمر معلوما في وقت مفروض واريد معرفة المنزل الذى هو فيه جعل بعد مقومه من اول الحمل بالتجنيس دقائق كله وقسمت على ثمان مائة فيخرج عدد المنازل التامة التى قطعها القمر من عند الاعتدال الربيعى وما بقى فهو من المنزل المنكسر الذى هو فيه .

١٥ واما ان يرفع بالستين الى الدرج فيكون ما سار من المنزل على انه ثلاث عشرة درجة والتلك ولما ان يضرب في ستين ويقسم المجتمع على الثمان مائة فيخرج دقائق ما سار من المنكسر على انه ستون ، والايام النازلية المذكورة عند الهند غير مستعملة كاستعمال الطلوعية والقمرية والشمسية ومن ارادها كانت التامة منها بعدد تلك المنازل تامة ودقائق ٢٠ المنكسرهى الماضية من اليوم الذى هو فيه ، واما ان اريد ذلك على مذهب

مذهب العرب وحصة المنزل برأيهما اثنا عشرة درجة واحدة وخمسون دقيقة وثلاثة اسباع دقيقة، فإن دقائق بعد المقوم اذا قسمت على سبع مائة واحد وسبعين خرجت عدة المنازل ثم رفع ما بقى الى الدرج للمنزل المنكسر، والادق فيه ان يضرب تلك الدقائق فى سبعة وقسم ما اجتمع على خمسة آلاف واربع مائة فتخرج المنازل التامة وما بقى ٥ قسم على سبعة فتخرج الدقائق المقطوعة من المنكسر وترفع بالستين الى الدرج والقمر وغيره فى معرفة المنزل الذى هو فيه شرع واحد .

### الباب السادس عشر

فى الايام القمرية، وهو فصلان

- ١٠ اليوم القمرى جزء من ثلاثين من المدة التى بين اجتماعين اوسطين  
فتى فرض فى الشهر وقت واستخرج وسطا' النيرين والتى وسط الشمس  
من وسط القمر، وقسم ذلك البعد الاوسط بينهما على سبق القمر الاوسط  
ليوم اعنى فضل ما بين مسيرى النيرين الاوسط ليوم خرج ايام قمرية  
تامة من عند الاجتماع المتقدم، وما بقى يضرب فى ستين ويقسم على  
ما قسم عليه اولا فتخرج دقائق ماضية من اليوم المنكسر القمرى . ١٥

### الفصل الاول

فى انصاف الايام القمرية

ان اصحاب احكام النجوم فى هذه الديار يقسمون من عند الاجتماع  
لكل كوكب اثنتى عشرة ساعة ويندوّن فيها من "شمس على توالى

الافلاك ففى انتهت النوبة اليها سموا ساعاتها محترقة واستحسوها وسموها  
 ساعات البشت<sup>١</sup> مرة معجمة السين واخرى غير معجمة، ونسبوا دفعة  
 الى اهل بابل وقارة الى الهند، واما حقيقة ذلك فان لكل واحد من  
 الايام القمرية نهارا وليلا يتبعه ولها اسامى احد عشر: منها اربعة ثابتة،  
 ٥ وسبعة متحركة، ومعنى الثابت انه لا يجرى فى الشهر الأمرة ولا يتغير النهارى  
 والليل عن حالهما، ومعنى المتحرك ان نوبته تجى فى الشهر مرّات ويتقل  
 فى الليل والنهار، وقد تقدم استخراج الايام القمرية ولها ايام متفقة  
 فى النصف الابيض الاول من الشهر والنصف الاسود الثانى منه بلغتهم  
 اسقطناها واقتصرنّا بالاعداد مكتوبة لليض بالحمرة والسود بالسواد، ففى  
 ١٠ ادخل اليوم فى سطره وجد بازائه اسم نهاره واسم ليله، اما الثالث  
 بالحمرة مكتوب واما المتحرك فبالسواد ولم يوجد الى نقل الاسامى من  
 لغتهم الى غيرها سيل .

هذا هو الجدول:

الايام القمرية <sup>١</sup>		اعداد الايام	
النصف الاول لنهارها	النصف الاخير ليلها	يوم	يوم
كستكون	بو		ا
بالو	كولو	ب	ب
توتل	كز	ج	ج
برخ	بشت	د	د
بو	بالو	هـ	هـ
كولو	يويدي <sup>٢</sup>	و	و
كز	برخ	ز	ز
بشت	بو	ح	ح
بشت	شكن	ط	ط
حذشيد	فاك	ي	ي

(١) راجع لهذا الجدول كتاب المد العبدى ص: ٢٩٥ (٢) ج 'ب: توتل .

واما معرفة ذلك بالحساب دون الجدول فعلوم بما تقدم ان الماضى  
من الشهر من الايام القمرية اذا عرف واضعف فكان ضعفها قاصرا  
عن تمام الواحد كانت النوبة لكسكنهن<sup>١</sup> آخر الاربعة الثابتة وان لم يكن  
قاصرا عن الواحد ولا فاضلا عن الستة والخمسين ثم القيت صحاحه سبعة  
٥ سبعة وعد ما بقى ليس باكثر من سبعة من اول المتحركات وهو: ب،  
اتتهى الى اسم صاحب النوبة الاخيرة فان كان معه كسر فهو من  
النوبة التى يتلوها، ثم اذا صارت صحاح المضعف سبعة وخمسين ومعه  
كانت النوبة لشكن اول الثابتات وعلى مثله الحال متى قسمت دقائق  
بعد ما بين الثيرين الاوسط على سبع مائة وعشرين التى هى التباعد  
١٠ اليومى فتخرج الايام القمرية ثم اضعفت لمعرفة النوب او قسمت على  
ثلاث مائة وستين ولم يضعف الخارج من القسمة ونوبة بشت اخيرة  
السبع من النجومية وتدور ثمان مرات موزعة على الجهات الثمان التى  
هى المشرق والمغرب والشمال والجنوب والوسائط التى فيما بين قلبى  
كل جهتين متلاصقتين بتجويف جزفى لا يليق حكايته ها هنا .

## الفصل الثانى

١٥

فى تداخل الايام واشتراكاتها

المقادير الوسطى لانواع الايام قد تقرر واليوم القمرى اقصر  
من الطلوعى فربما صار القمرى باسره فى ضمن الطلوعى وعلى مثله  
الحال فى المنازل اذا حل القمر مزلما فى اوائل يوم طلوعى ولما ينقص

(١) راجع كتاب الهند القيرنى ص ٢٩٥ .

حتى خرج منه ، وكأ أنه حصل في هذا اليوم في ثلاثة منازل او كأنه دخل فيه ثلاثة ايام قمرية فان الثلاثة مذكورة في لقي هذين النوعين ومتى اتفق ذلك من احدهما تشاء موابه واستحسنوا<sup>١</sup> واذا استعملت المنازل بمقوم القمر فان النوع الاخير اكثر وجود الانضياف اسراع القمر في سيره اليه ، ومن اجل ان هذه الانواع الثلاثة من الايام اقصر من هـ النوع الشمسى فمكن ان يقع في الشمسية مثل ما ذكرنا في الطلوعية الا أنهم لم يذكروه ولا شاهدناهم استعمالوه .

### الباب السابع عشر

في خيالى الكسوفين ، وهو فصلان

- كما ان زيجا من الزيجات لا يخلو من امر الكسوفات كذلك ١٠  
 زيجات الهند وما هو على رتبة منها من كتبهم لا يخلو من هذا المعنى باسمى في لغتهم الفيناها وسميناها بخيال الكسوف وان كان المبني فيها على ما يعرف عندنا باتفاق المواضع اما بالساعات حتى يتساوى نهارهما واما بالمطالع حتى يتكافى نهارهما ، وسمينا الذى يتساوى فيه الساعات اتحادا لان هذا التساوى لا يكون الا فى مدارين متساويى الميل فى جهة ١٥  
 واحدة ، فالمدارات اذن متحدان وسمينا الذى يتكافى فيه ساعات النهار فيكون مجموع النهارين يوما تاما تساريا هذا التكافى لا يكون الا فى مدارين متساويى الميل فى جهتين مختلفتين فالمداران اذن متساويان .

فاما سبب التسمية بخيال الكسوفين فمن أجل ان النيرين اذا كانا

(١) م ج ، ب و و : واستحسنوا .



على مدار واحد وسكنت الشمس في مكانها وهما ثم اديرت الكرة حتى سامتها كان لها كسوف لكنها غير ساكنة والقمر يكسف خيالها لاجرمها ، وكذلك اذا تساوى مدارهما ثم سكن ظل الارض بتسكين الشمس وهما واديرت الكرة بلغ القمر الظل وانكسف به الآه ان ظل الارض غير ساكن والقمر اذن لم ينكسف الآ بخياله ولم ابد في التسمية لأن الهند يعملون بهما البدو والانجلاء ويطلقون بهما قضايا الكسوفين في الدين والنحلة ، وسنذكر من ذلك ما في كتبهم مرسلًا ونلحق به عللها ، ان شاء الله .

## الفصل الاول

في اتحاد مدارى النيرين

١٠

١٠هـ ينقسم قسمين : اوسط ومقوم على معنى غير ما تقدم في الاجتماع الاوسط والمقوم ، وذلك ان علامة الاجتماع هي ان لا يبق من مقوم القمر شيء اذا التقي منه مقوم الشمس وعلامة اتحاد المدارين ان يساوى مجموع مقوميهما نصف دور ، فتي كانا كذلك كان وقت الاتحاد الاوسط ومعرفة حزو الاتحاد لا يتعذر مع معرفة وقت الاجتماع وحزئه ومهما لم يكن للقمر عن المنطقة عرض الى احدى الجهتين كان الاتحاد الاوسط هو المقوم ولم يحتاج الى تعديل ثم ان كان عرض خالف مداره مدار جزئه كان الاتحاد المرئى في غير وقت الاوسط وجزء ، وقد عملنا في هذا المعنى مقالة مفردة اشبعنا الكلام فيها ونقل منها الآن الى ما هاهنا

(١) وهى كائنات المدارين والمتحدتين والمتساويين وسميته بحال الكسوفين عدلهد وهو معنى مشهور فيما بينهم لا يتلوه ربح من اربابهم وليس معلوم عد اصحاباء من مقدمة الآار الناقية ص (٤٠ ح) .

مقدار الكفاية باختصار، ونحكي امتن اقاويلهم فيه .

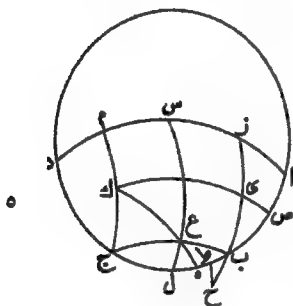
- قال بولس اليونانى اذا عرفت وقت الاتحاد المقوم فاعمل ميل الشمس وجهته وميل درجة القمر يساويه فاعمل عرضه معدلا يهته .  
 فان كان عرض القمر وميل درجته فى جهة واحدة فاجمعها وان كانا فى جهتين مختلفتين فخذ فضل ما بينهما وذلك ميل القمر فى جهة ميل ٥  
 الدرجة ان كان العمل بالجمع وفى جهة الاكثر ان كان العمل بالفضل .  
 فان كنت زدت عرض القمر لمعرفة ميله فاقصه من ميل الشمس وان كنت نقصت عرض القمر فزده على ميل الشمس ثم قس بين ما يحصل من ميل الشمس وبين القمر فان استويا فهو الوقت المصحح، فنقول فى هذا ان اثر أعمال الهند مبنية على غير وثيقة وان كانوا ربما أتوا فيها ١٥  
 بالبدائع وكلهم يجمعون ميل درجة الكوكب الى عرضه او يأخذون فضل ما بينهما وليس من دائرة واحدة حتى يتها ذلك فيهما، و اذا عرءا المقصود سلكتنا فيه الطريق الاصول وأهملنا الخطأ فيه، وعلى مثله استخراجهم عرض القمر فى ضرب القس والجيوب بعضها فى بعض .  
 وما أمر به بولس فى هذا الموضع من استخراج عرض القمر ١٥  
 يهته وهو انه ضرب جيب بعده عن المقده فى عرض القمر لأعظم وقسم المجتمع على الجيب كله وضرب ما خرج فى بهت القمر لمقوم وقسمته على بهته الأوسط فخرج عرض القمر الذى أمر به، و لئى أتخيله فى علته ان عرض القمر ون لم يتغير فى ذاته كجرم القمر والسكة يصغر ويعظم بحسب زاوية البصر وصغر فى المظار كثر فى موضع "بهت ٢٠

الأصغر والعظم في موضع الأعظم، والذي يخرج له أولا هو عرض القمر في موضع البهت<sup>١</sup> الأوسط، ونسبته الى عرضه في موضعه كنسبة البهت في موضع البهت<sup>١</sup> الأوسط الى بهته المقوم في موضعه، واما الفصل الذى بعده فعلى ظنى به انه فاسد كذلك هو في زييج كندكانك بزيادة ٥ لفظ في آخره، وهى وان كان مساويا لميل القمر فهو الوقت المصحح فان لم يستويا ولن يستويا أبدا في المرة الاولى قوس الحاصل في كرددات الميل، واحفظ قوسه وكذلك هو في زييج كرد<sup>٢</sup> تلك الآ انه بقوس الحاصل في كرددات الميل من غير ان يقس ينه وبين ميل القمر ويصير تساويها اختلافها .

- ١٠ (٢) فليكن : ا د ، من معدل النهار و : ا ب ج د ، منطقة البروج و : ب ، موضع الشمس فيها وهذا من اول الحمل : ا ب ، والقمر على : ج ، وبعد مقومه : ا ب ج ، وميل درجة : ج م ، وجرمه على : ك ، من : ه ك ، فلكه المائل ، فيكون : ج ك ، عرضه و : ك م ، ميل الحاصل بنقصان : ج ك ، من : ج م ، وقتصر بوضع واحد فان سائرهما لا يخفى ١٥ منه على المتأمل شئ فبحسب ما امرؤا يزيد على : ب ز ، ميل الشمس قوس : ب ح ، من دائرته مساوية ل : ج ك ، فيكون : ز ، و : ح ، هو الحاصل

(١) من ب ، دى و : . الحد (٢) ب : كون (٣) ابعاد شكل : ١٦٦ .

وبرم كويت<sup>١</sup> صادق في قوله وان  
 يستويا وكيف يساوى : زح ،  
 ك م ، وفضل : ب ز ، وحده عليه :  
 بى نو : ح ، ضعف هذا الفضل ،  
 وقد انتهى العمل الى موضع التحير  
 ولو لم يكن العمل منحرفا عن  
 الصواب لما أفرقه بتأمل المساواة  
 الممتعة .

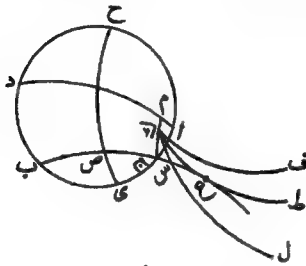


(١٦٦)

واما : زح ، فقويسه في كردجات الميل في هذا الموضع بمدار : ح  
 ط ، وتكون القوس المحفوظة<sup>٢</sup> : ا ط ، في زيادة عرض القمر على ميل ١٠  
 الشمس ومتى نقص عرض القمر من ميل الشمس بقى : ح ز ، اعني : ك  
 م ، ميل القمر وتكون قوسه في الكردجات : ا ص ، فتتكن القوس  
 المحفوظة احدى قوسى : ا ط ا ص .

قال بولس فان كان القمر في الجوزاء او القوس وميله أقس من ميل  
 الشمس فمتع في ميلها التساوى في جهة واحدة وحيث يؤخذ خيال الشمس ١٥  
 الأوسط حين يسير بمجموع المقومين ستة بروج ويكون ضعيف الأثر فاذا  
 بوقته كان القمر في البرجين المذكورين وميله أكثر من ميل الشمس فمتع  
 في ميلها ان يتساويا في جهتين مختلفتين وحيث يؤخذ خيال القمر بوقته  
 الأوسط ضعيف الأثر .

(١) راجع كتاب الهند القبروني ص ٧٤ (٢) م ب و : النصوص م وبها بد .



(١٦٧)

(١) فعيد فلك البروج

منقسما بنقطتي: 'ا'، 'د' الى نصفيه

الشمال والجنوبي بنقطتي: 'ي'،

ح' الى نصفيه الصاعد

و الهابط وجرم القمر على: 'ك'،

وقت خيال الشمس الاوسط

على نقطتي: ج'، ب'، ومدار: ب' ج'، من الدوائر الصغار على سطح الكرة وفلك القمر المائل من عظامها فيمكن فيما بينهما كل واحد من التقاطع والتباين والتماس، فاذا قاطع كان مثل: ك' س' ل'، او كان مثل: ١٠ ك' ع' ط'، او باين كان مثل: ك' ف'، ونقتصر ايضا بوضع واحد فيكون اتحاد المدارين للتقاطع عند: س'، اذا كانت الشمس على: ب'، ولكنها وقت كون القمر على: س'، فيما بين: ي' ب'، كالاتحاد ايضا على نقطة فيما بين: س' ل'، ان لم يتفق حيثئذ لمدار الشمس مع فلك القمر المائل تماس او مباينة، واما اتحاد المدارين للتماس فانه عند: ع'، اذا كانت الشمس على: ب'، ولكنها بين: ي' ب'، وقت كون القمر على: ع'، ومداره ١٥. مباين للفلك المائل، فالاتحاد في هذا غير ممكن الكون وهو في الوضع الذي له: ك' ف'، المباين اشد امتناعا لعدم التلاق فيهما، فاما اختصاص برجى الجوزاء والقوس بالشرية فلقربهما من المنقلب ولكنه يحتاج الى تحديدات أخرى ومقادير لمرض القمر الذي به القصور عن ميل الشمس، ولهذا قال غير بولس

(١) ابتدا شكل: ١٦٧ (٢) ب' : س' .

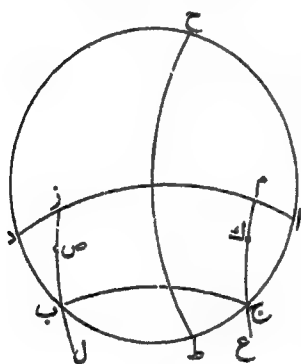
وهو برهمكوب<sup>١</sup> في كندكاتك ان استواء المثلين تمتع اذا كان القمر في وسط الجوزاء او وسط القوسين وبامتاع التساوى يطل كون خيال الشمس وهذا خطأ اذا تجرد عن ذكر ميل الشمس فانه يقع على الأوسط والأوسط لا محالة كائن، وقال ايضا في تصحيح زيچ كندكاتك ان القمر في البرجين المذكورين اذا كان قاصر الميل عن ميل الشمس ٥ تمتع تساوى الميلىن، واذا فضل ميله على ميلها وجب التساوى بينهما ثم بولس قال بعد هذا فلما معرفة وقت تساوى الميلىن فان القمر اذا كان من فلك البروج في الارباع الافراد وميل القمر قاصر عن ميل الشمس فان الوقت الذى يستوى فيه الميلان مستقبل وان فضل ميله على ميلها فان الوقت ماض، واما في الارباع الازواج فان القمر اذا كان فيها ١٠ وميله أكثر من ميل الشمس فان الوقت مستقبل والآ فهو ماض .

(٢) فبعد صورة فلك البروج بما يحتاج اليه وليكن : ا ط ، منه ربع الربيع و : ط ب ، ربع الصيف و : د ح ، ربع الخريف و : ح ا ، ربع الشتاء ، ف : ا ط و د ح ، هما الربعان الفردان لأن سمتهما اول وثالث وربما : ط د ، ح ا ، هما الربعان الزوجان . ١٥

فأتكن درجة القمر : د ، في الربع الفرد و : ب ، موضع الشمس لخياها و جرم القمر على : ك ، حتى يكون ميله<sup>٢</sup> اقل من : ب ر ، ميل الشمس فلأن : د ، ميول درجات القمر الى التزايد وميول الشمس الى التناقص فان التساوى فيما بين ميلى : ك م ، ب د ، كائن في المستقبل

(١) راجع كتاب الهدى ص ٧٤ (٢) ابتداء شكل : ١٦٨ (٣) من ب و و : شه .

فان كان : ج ك ، عرض القمر متزايدا أكسب الوقت بطؤا وتأخرا  
وان كان متناقصا أكسبه سرعة وتقدما ، ثم يعرض ' القمر على : ع ،  
حتى يكون : ع م ، ميله أعظم من ميل : م ز ، فلو لم يكن للنيرين غير  
ميلي : ج م ، ب ز ، لكان الوقت عند موافاة القمر : ج ، ولكن في :  
ه ج م ، زيادة وهي : ع ج ، قيل القمر اذن لم يساو والآفيا بين  
تقطعي : ا ج ، حين كان نظر ميل : ج م ، أصغر منه بحيث كافي مع  
عرض : ع ج ، او نظيره مثل : ب ز ، او نظيره فادن ذلك الوقت ماض ،



(١٦٨)

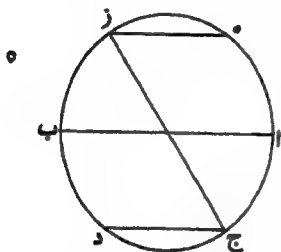
ثم لتكن درجة القمر : ب ، في  
ربع زوج ودرجة الشمس :  
١٠ ج ، وليكن جرم القمر على :  
ص ، فيكون : ص ز ، ميله أقل  
من : ج م ، ميل الشمس لكن  
متزائدا و ميل الشمس ميل  
درجة القمر متناقصا ، فالمساواة :  
١٥ ز ص ، م ج ، متقدمة فالوقت

ماض ، ولنضع القمر على : ل ، ليكون : ل ز ، ميله أكثر من : ج م ، ليكون :  
ج م ، متزائدا و : ل ز ، متناقصا ، فالمساواة كائنة بعد ذلك والوقت مستقبل .

## الفصل الثاني

في تساوى مدارى النيرين

(١) علامة ذلك مساواة مجموع مقوى النيرين دورا تاما ، فليكن :



(١٦٩)

اب، من فلك البروج قطبى الاعتدالين  
 و : ا ، منها اول الحمل ونصل : اب ،  
 ونخرج كل واحد من : ج د ،  
 ز ، على موازاته ، و : ج ز ، قطر  
 الكرة فعلوم ان كسوف النيرين  
 وهما لاعمالة على القطر ولنفرضه

- ها هنا : ج ز ، اما كسوف الشمس وعند اجتماعها عليه من المركز في ١٠  
 جهة واحدة ، وليكن : ج ، واما كسوف القمر فعند كونها عليه في  
 جهتين مختلفتين عن المركز وظاهر ان مقوم كل واحد من النيرين اذا  
 كان : ا ج ، لم يكن بينهما فصل ، فلذلك انضافت هذه العلامة الى  
 كسوف الشمس ، واما اذا كان الشمس على : ج ، والقمر على : ز ،  
 والقي : ا ج ، من : ا ج ز ، بقى : ج ب ز ، نصف دور ، ولذلك انضافت ١٥  
 هذه العلامة الى كسوف الشمس ، واما اذا كان الشمس على : ج ،  
 والقمر على : ز ، والقي : ا ج ، من : ا ج ز ، بقى : ج ب ز ، نصف  
 دور ، ولذلك انضافت هذه العلامة الى كسوف القمر وصارتا مع  
 ذلك علامتين لحياهما بالجمع دون الفصل ، اما خيال الشمس فكائن على :



ج د، فاذا كان الشمس على : ج، والقمر على : د، كان مقوم الشمس :  
 ا ج، ومقوم القمر : ا ج ه، المساوى لـ : ب د ج، فمجموعهما اذن ستة  
 بروج وعلى مثال الحال اذا كانت الشمس على : د<sup>١</sup>، والقمر على : د، فان  
 بمجموع مقوم الشمس يساوى : ب د ج، وهو مع : ا ج، مقوم القمر  
 ه نصف دور، ولهذا صارت علامة خيال الشمس مساواة بمجموع مقومها  
 مع مقوم القمر ستة بروج سواء، واما تساوى مداريهما وهو كائن اذا  
 صار احدهما على : ج، والآخر على : ح، او صار على : د، والآخر على : ز،  
 لأن كونهما على : ج ز، او : د ه، فان كان على مدارين متساويين فانه  
 موجب كسوف القمر لأن خياله فاذا كان على : ج، ه، كان مجموع :  
 ١٠ ا ج، مع : ا د ب، دورا، واذا كان على : د ب، كان مجموع : ا ج د،  
 مع : ا د ب، المساوى لـ : ا ه ز ب، دورا ايضا، ولأجله صارت  
 علامة خيال القمر مساواة بمجموع مقومه مع مقوم الشمس اثني عشر  
 برجا، فعلامة الاجتماع وخیال الشمس غير متباينين الا باستعمال الفضل  
 في احدهما والمجموع في الآخر، وهكذا الحال في علامة الاستقبال  
 ١٥ وخیال القمر .

وعند تصور<sup>٢</sup> الحال يكون عمل الاتحاد والتساوى واحدا، فلنذكر  
 باقى العمل مشتركا بينهما، قال بولس اجمع ميل الشمس وميل القمر  
 لخیال ان اختلفت جهتهما وخذ فضل ما بينهما ان اتفقا واعكس الامر  
 في خیال القمر فاجمعهما ان اتفقت جهتهما، وخذ فضل ما بينهما ان

(١) ب : ا ج د (٢) ب : ج (٣) ب : تصور .

اختلفنا ويسمى الحاصل محفوظا اول، وقد تقدم عليك باستقبال وقت  
استواء المثليين او مضنية فافرض مدة من دقائق الايام معلومة واضربها في  
البهوت الثلاثة اعنى بهت الشمس والقمر والرأس واقسم المبالغ على  
مجموع بهتي النيرين فيخرج تعاديلها فان كان القمر مستقبلا فرد ما للنيرين  
عليهما واقص ما للرأس منه وان كان الوقت ماضيا فاعكس العمل ٥  
في الزيادة والنقصان، واحسب بما حصل ميلى الشمس والقمر واعمل  
منهما كما تقدم محفوظا ثانيا، ثم انظر فان كان الوقت مستقبلا فخذ فضل  
ما بين المحفوظين وان كان الوقت ماضيا فاجمع المحفوظين ويكون الحاصل  
منهما جزء القسمة، ثم اضرب دقائق المدة المفروضة في المحفوظ الاول  
واقسم ما بلغ على جزء القسمة فيخرج الزمان لوقت استواء الميلى في ١٠  
الاتحاد او التساوى، واعد العمل مرات حتى يتفق ويصح وقت الخيال .  
وقال برهمكوبت بعد القسمة على جزءها انه يخرج زمان "بعد  
لوقت الخيال ثم انظر الى المرة الاولى التى عملت فيها المحفوظ الاول  
فان كان الوقت فيه مستقبلا كان هذا الزمان هو تأخر وقت استواء  
الميلى عنه وان كان فيها ماضيا وهو تقدم ذلك الوقت عليه، و عد ١٥  
العمل مرات حتى يتفق هذا الزمان على مقدار واحد .

(٢) فليكن موضع القمر في الوقت الاول: ك، ومينه: كه، وموضع  
الواحد من الأوضاع الأربعة ك: اب، فافرض: كه، فاصر عن:  
ب ر: ليكون الوقت مستقبلا، فاذا فرضنا ان تمر فيه في ربع فرد ويجمع

موضعه على طرف المدة المفروضة : ع ، وميله : ع م ز ، قاصرا عن : ب ز ، حتى يكون هذا الوقت الآخر مستقبلا ، ولنضع في خيال الشمس ان الميلين في جهة واحدة ونخرج فيما بين تقطعي : ك ع ، وبين ميل : ب ز ، مدارى :

ك ط ، ع ل ، فلا يخفى ان المحفوظ

٥ الاول هو : ط ب ، والمحفوظ الثانى

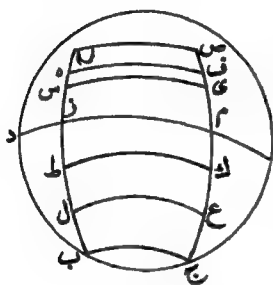
هو : ل ب ، فان : ط ل ، هو جزء

القسمة لأن نسبة الزمان الذى نقص

فيه من : ط ب ، المحفوظ الاول

مقدار : ط ل ، الى الزمان الذى يقضى

١٠ فيه : ط ب ، بأسره ، وكان فانما في



(١٧)

اوله كنسبة : ط ل ، الى : ط ب ، فاذا ضرب الاول في الرابع وقسم

المبلغ على الثالث خرج الثانى المطلوب فالقسمة ابدا على : ط ل .

والخارج هو زمان : ط ب ، فاما : ط ل ، جزء القسمة فهو في هذا

الوضع فضل ما بين : ط ب ، ل ب ، المحفوظين لأن كلا الرفعين

١٥ فيه بحال واحدة من الاستقبال لكن : ط ، هو الوقت الاوسط فزمان :

ط ب ، الخارج يكون ما بين الاوسط وبين المصحح الذى يستوى

فيه ميلان فان كان ميل القمر : م ف ، في خلاف جهة ميل : ب ز ، جمعا

فكان : هـ ب . بجلتهما هو المحفوظ الاول ، وميل القمر الثانى ان كان

اقل مثل : ي م ، فالمحفوظ الثانى : س ب ، وان كان اكثر مثل : ص م ،

٢٠ فالمحفوظ الثانى : ج ب ، والوقت مستقبل على كل حال ، فجزء القسمة

لذلك يكون فضل ما بين المحفوظين اعنى : هـ س ، او : هـ ح ، او فائرها

فما

فيما بين تقاطع : ه ، ب ، قد استبان عمل بولس والمدة التى فرضها وهو ما اردناه .

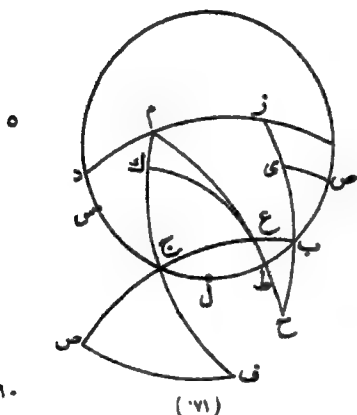
- ونعود الى القوس المحفوظة الخارجة من كرجات الميل وما فى غير كتابه من ذكرها ، قال برهمكوبت انظر الى القمر وقت الخيال الاوسط ، فان كان مقومه اقل من ثلاثة بروج فالقوس المحفوظة هى ٥ قوس القمر ، وان كان اكثر الى ستة بروج فانقص المحفوظة من ستة بروج وان كان اكثر الى تسعة بروج فزد المحفوظة على ستة بروج ، وان كان اكثر من تسعة فانقصها من اثني عشر برجا وما يحصل منها وهو قوس القمر فقسها الى مقوم القمر لنصف النهار ، فان كانت أعظم منه فوقت الخيال ماض والآ فهو مستقبل ، ثم اضرب فضل ما بين القمرين ١٠ فى بهت الشمس واقسم المبلغ على بهت القمر وزد ما خرج على موضع الشمس لنصف النهار ان كانت قوس القمر أعظم من مقومه فى نصف النهار وبالعكس فيحصل موضع الشمس لوقت الخيال ، وهكذا فاستخرج موضع الرأس ، ولمعرفة الوقت فاقسم فضل ما بين القمر على بهت القمر فيخرج زمان البعد قبل نصف النهار او بعده ، فاذا عرفته ١٥ وعرفت موضعى النيرين والرأس فاستخرج الميلان فان استويا فهو وقت الخيال المصحح والآ فأعد العمل مرات حتى يستويا ، فاما علة تكرير العمل فقد تكرر ذكره مرات ، واما القوس المحفوظة فقد اتضح من هذا العمل انه مقوم القمر لوقت استواء الميلان ، لكن الميل الموضوع فى الكرجات بازاء ربع واحد ينوب عن سائر الأرباع ، فالقوس الخارجة ٢٠

لا تفضل عن الربع ابدا وبعد المقوم وتثذ يكون اقل منها واكثر،  
 فالمحفوظة لا تخلو من ان يكون مقوم القمر نفسه، واما تتمته الى نصف  
 الدور واما زيادته على نصف الدور، واما تكلته الى كماله وموضعا  
 القمر لا يتباعدان كثير بعد فلذلك يكون مقومه لنصف النهار دليلا  
 ٥ على كيفية مقوم القمر الثانى حتى تنقل المحفوظة الى التشبه به، ومسير  
 القمر فى ابعاض اليوم مناسب ليهته فى كله، فلذلك نسبة فضل ما بين  
 القمرين الى بهت القمر كنسبة زمان الفضل الى اليوم ومضروب الفضل  
 فى اليوم هو بعينه، فلذلك يخرج زمان الفضل بقسمة الفضل الى بهت  
 القمر، وكذلك نسبة هذا الفضل الى بهت القمر كنسبة ما يسيره الشمس  
 ١٠ فى زمان الفضل الى بهتها، فلذلك ضرب الفضل فى بهت الشمس وقسم  
 المبلغ على بهت القمر فخرج ما سارته الشمس او يسيره الى وقت استواء  
 الميلين، وهذا عمل مفرد مغاير لما تقدم لبولس فان نظام ذاك انه  
 عرف، من نصف النهار وقت مساواة مجموع المقومين دورا او نصفه،  
 وتدرج منه الى الوقت الذى استوى فيه الميلان بطريق قصر على  
 ١٥ تفاضل الميول، ونظام هذا انه ابتداء من نصف النهار وعرف فيه  
 الميلين والقوس المحفوظة ومنهما وقت الخيال وهو احسن من اجل ان  
 تفاضل الازمنة لتفاضل قسى فلك البروج اشد مطابقة منه لتفاضل الميول  
 ولكن الشأن فى القوس المحفوظة فما ادرى<sup>٢</sup> لها وجهها غير هذا .

(٢) ولنعد بعض الصور المتقدمة والمقومات فيها لنصف النهار

(١) ب: مقوم (٢) من ب وى و : ادى (٣) ابتداء شكل: ١٧١.

فاذا كان ميل القمر : ك م ، أصغر من : ي ز ، ميل الشمس وحصوله  
بنقصان : ج ك ، عرض القمر من : ج م ، ميل درجته كان يينا ان



اتحاد المدارين على : ع ، من

فلك القمر المائل وكانت درجته

حيث : ل ، فاذا : ل ، زيد على :

ي ز ، في دائرة قوس : ب ح

مساوية ل عرض : ك ، وأخذ

قوسه من الكردجات كانت :

ا ط ، وقد احتسب بقوس :

ل ط ، مساوية لقوس : ج ل ،

فيساوى قوسا : ا ط ، د ل ، ولكن : ا ب ج ، مقوم القمر لنصف النهار

اكثر من ثلاثة بروج في هذا الوضع ، فاذا التى : ط ، اعنى : د ل ، من

نصف الدور بقى : ا ب ل ، قوس القمر و : ل ج ، فضل ما بين القمرين

وليس يبعد القدر عن : ك ع ، فيما صغر من القسي ، وليكن القمر على :

ف ، فيكون ميله : ف م ، أعظم من : ب ز ، وحصوله بزيادة : ج ف ، ١٥

العرض على : ج م ، ميل الدرجة فيفضل من ميل : ب ز ، قوس : ب ي ،

مساوية ل عرض : ج م ، ويقوس الباقي في الكردجات فتخرج

القوس المحفوظة : ا ص . وقد علم ان اتحاد المدارين يكون عند موافاة

القمر نقطة : ص ، من فلكه المائل وحيث تكون درجته : س ، فأخذ

قوس : دس ، كأنها مساوية لقوس : ا ح ص ، والقاما من ستة بروج فيق :  
 ا ج س ، مقوم القمر الثاني و : ج س ، فضل ما بين القمرين ، وهذا  
 ما اراه في آراء الهند في هذا الباب واما اول هذا الوقت وآخره فعلى  
 مثال بدو الكسوف وتمام انجلائه .

٥ وقال بولس اجمع مقدار الشمس الى مقدار القمر وخذ نصف  
 الجملة وسمه نصف المقدارين ، ثم اضربه في ستين واقسم ما اجتمع على  
 فضل ما بين بهق النيرين فتخرج دقائق السقوط من يوم ، ثم ضع  
 الوقت المصحح في مكانين واقصر دقائق السقوط من الاول فيبقى وقت  
 بدو الخيال وزد دقائق السقوط على الآخر فيجتمع وقت تمام انجلاء  
 ١٠ الخيال والوقت المصحح بينهما لوسطه ، وقد مر من هذا في الكسوف ما  
 اغى وهذا لانه اقام الشمس من مدارها على موضع تقاطع المدار والفلك  
 المائل وهي سائرة الى التوالى وقد لحقها القمر كما يلحقها للكسوف فصارت  
 مدة المرور عليها ذات بدو ووسط وانجلاء على هيئة مدة الكسوف  
 واستويا في استخراجها .

تمت المقالة الثامنة من القانون [ المسعودي

١٥

والحمد لله وحده والصلاة على من لاني بعده ]

\* \* \* \*

( تم الجزء الثاني المشتمل على المقالة الخامسة والسادسة والسابعة والثامنة  
 ويتلوه الجزء الثالث من المقالة التاسعة الى آخر الكتاب )

(5) The fifth Ms. is the old Berlin one, now bearing the shelf-mark ( Orient Quart 1613 ) dated 562 A.H./1166. A.D. and preserved in the University Library of Tübingen. ( Abbr "B" ).

(6) The sixth Ms. is in the British Museum, London ( Or. No. 1997 ) which has been transcribed in 570 A.H./1174 A. D. ( Abbr. "L" ).

(7) The seventh Ms. is the one that has been transferred from the Tal'at Pasha collection to the Egyptian National Library, Cairo ( Miqat No. 866 ) dated 673 A. H./1274 A. D. ( Abbr. "M" ).

Detailed description of all these and other Mss. will appear in the General Introduction of the Chief Editor.

\* \* \* \* \*

M. N.



Manuscripts of *al-Qānūnu'l-Mas'ūdī* of al-Bīrūnī  
arranged in chronological order and  
utilised for a standard edition of the text

\* \* \* \* \*

The Director of the Dairatul Ma'arif il-Osmania has been fortunate in obtaining information about the earliest known Mss. of this work in the great libraries of the world and also Microfilms of the most important ones which are as follows :—

(1) The earliest known Ms. which is first half of the text is in the Bodleian Library, Oxford, (Or.No. 516) dated 475 A.H. / 1082 A.D. (Abbreviation adopted "O").

(2) The second oldest Ms. which has recently been acquired by the authorities of the Bibliotheque Nationale, Paris, France, is (Arabe No. 6840) dated 501 A.H./1108 A.D. ( Abbr. "F").

(3) The third Ms. is in the Library of Millat, (Jārullah No. 1498) Istanbul, dated 531 A.H./1136 A.D. Abbr. "J").

(4) The fourth Ms. is also in Istanbul in the Library of Bāyazīd (Valiuddin No. 2277). This Ms. has been transcribed sometime before 536 A.H./1141 A.D. and has been the base of the late Dr. Max Krause who copied it carefully, verified the diagrams and collated it with three other Mss. for nearly ten years, but could not finish it owing to his untimely death in the bombarding of Hamburg in 1943 in the World War II. We have followed Max Krause's transcript closely, but compared and corrected it from other better Mss. ( Abbr. "V").



THIS WORK IS DEDICATED  
TO  
THE HON'BLE MAULANA ABUL-KALAM AZAD,

Minister for Education, Natural Resources and Scientific Research, Government of India, in grateful acknowledgment of the part played by him in the achievement of our Independence, in the advancement of education, in the promotion of scientific research, in the enhancement of the cultural prestige of India abroad, and as a tribute to his profound scholarship and creative genius, placing the Dāīratu'l-Ma'ārif-i'l-'Osmania in a unique position to publish one of the masterpieces of Eastern science, the *Qānūn-i-Mas'ūdī* ( *The Canon Masudicus* ) of the great philosopher, mathematician, astronomer and scientist, Abū Rayhān Muhammad b. Ahmad al-Bīrūnī ( d. 1048 A.D. ), that had remained unpublished for the past ten centuries in spite of the serious efforts of distinguished scholars and learned institutions of the East and West.

\* \* \* \* \*



ABŪ RAYḤĀN MUḤAMMAD B. AḤMAD AL-BĪRŪNĪ

(d. 440 A.H. 1048 A.D.)

---

**AL-QĀNŪNU' L-MAS'ŪDĪ**  
**( Canon Masudicus )**

**Vol. II**

(AN ENCYCLOPAEDIA  
OF  
ASTRONOMICAL SCIENCES)

---

Edited by the Bureau

from the oldest extant Mss.

Under the auspices of the Ministry of Education,  
Government of India



Published

by

The Dāīratu'l-Ma'ārit-il-Oṣmānīa  
(Osmania Oriental Publications Bureau)

Hyderabad-Dn.

INDIA

1955 A.D / 1374 A.H.



ABU RAYHĀN MUḤAMMAD B. AḤMAD AL-BIRŪNĪ  
(d. 440 A.H. = 1048 A.D.)

---

# **AL-QĀNŪNU'L-MAS'ŪDĪ** **(Canon Masudicus)**

**Vol. II**

(AN ENCYCLOPAEDIA  
OF  
ASTRONOMICAL SCIENCES)

---

Edited by the Bureau  
from the oldest extant Mss.  
Under the auspices of the Ministry of Education,  
Government of India



Published  
by  
The Dā'iratu'l-Ma'ārif-il-Osmānīa  
(Osmania Oriental Publications Bureau)  
Hyderabad-Dn.  
INDIA

1955 A.D / 1374 A.H.





3013

---

S/A

